



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
NÍVEL MESTRADO



JOSÉ WALDSON COSTA DE ANDRADE

DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE PARA A AVALIAÇÃO DA
CICLABILIDADE NA CIDADE DE ARACAJU

SÃO CRISTÓVÃO

2017

JOSÉ WALDSON COSTA DE ANDRADE

**Desenvolvimento De Um Índice Para A Avaliação Da Ciclabilidade Na Cidade De
Aracaju**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre pelo
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente da
Universidade Federal de Sergipe.

ORIENTADOR: Prof^a Dr^a. Laura Jane Gomes
COORIENTADOR: Prof^o Dr^o Cesar Henrique Matos e Silva.

SÃO CRISTÓVÃO

2017

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE LAGARTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Andrade, José Waldson Costa de.
A553d Desenvolvimento de um índice para a avaliação da
 ciclabilidade na cidade de Aracaju / José Waldson
 Costa de Andrade; orientadora Laura Jane Gomes. –
 São Cristóvão, 2018.
 184 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio
Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Mobilidade social. 2. Planejamento urbano. 3.
Ciclovias. 4. Indicadores sociais. I. Gomes, Laura Jane,
orient. II. Título.


CDU 502.15:311.141

JOSÉ WALDSON COSTA DE ANDRADE

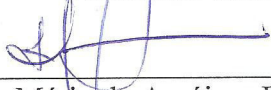
**DESENVOLVIMENTO DE UM ÍNDICE PARA A AVALIAÇÃO DA
CICLABILIDADE NA CIDADE DE ARACAJU**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

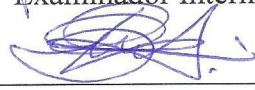
Aprovada em 27 de fevereiro de 2018




Profª Drª Laura Jane Gomes – Departamento de Ciências Florestais
Universidade Federal de Sergipe
Presidente-orientadora




Profº Drº Hélio Mário de Araújo – Departamento de Geografia
Universidade Federal de Sergipe
Examinador Interno



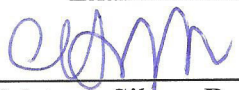
Profª Drª Daniela Pinheiro Bitencurt Ruiz Esparza – NECATS
Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Interno



Profª Drª Sarah Lúcia Alves França – Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Externo

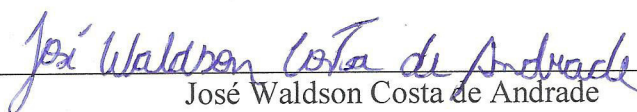


Profº Drº Lício Valério Lima Vieira – Departamento de Turismo
Instituto Federal de Sergipe
Examinadora Externo



Profº Drº Cesar Henrique Matos e Silva - Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Sergipe
Coorientador


É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.



José Waldson Costa de Andrade
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UFS



Profª Drª Laura Jane Gomes - Orientadora
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UFS



Profº Drº Cesar Henrique Matos e Silva - Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal de Sergipe
Coorientador

Dedico este trabalho a todas as mulheres e homens que pedalam em Aracaju e que reivindicam cidades mais humanas e sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Quando acreditamos que a produção acadêmica e a pesquisa científica deve ir sempre além da teoria e extrapolar os limites das reflexões, os desafios são muito maiores. Para que um pequeno salto de superação pessoal e profissional seja dado é necessário que um coletivo de pessoas estejam do nosso lado dando força e nos guiando para os possíveis caminhos que podemos seguir. Sou muito sortudo em ter pessoas iluminadas do meu lado. Inicialmente agradeço as pessoas que estão em outro plano espiritual, em especial a minha Vovô Eunice, ao Tio Idelfonso (Dedé) e a Elvanir que sempre me incentivaram e até hoje são os grandes exemplos de humanidade, humildade e amor ao próximo. Agradeço a minha mãe Carminha, ao meu pai Walter (Batata), aos meus irmãos Junior (Vavá), Thiago (Babalu) e Barbara que sempre será minha fortaleza e minha maior inspiração para acreditar que o amor de uma família supera qualquer dificuldade. Agradeço de forma especial a minha esposa Danielle Souza e toda sua família que com o seu amor foi compreensiva nas minhas ausências, conselheira e sempre racional nos momentos de angústia que, com sua sabedoria, é a pessoa que me completa e me enche de motivação. TE AMO! Ao meu filho Joaquim que com certeza é a minha maior e melhor conquista e trouxe uma nova forma de viver, acreditar nos meus sonhos e amar ainda mais as pessoas. Te amo filho! Sou uma pessoa de sorte e agradeço por ter em minha vida a minha amiga, orientadora, conselheira, madrinha e professora Laura Jane! Quando pensava que seria vencido pela minha teimosia, ela veio como um anjo e me mostrou que um mestrado pode ser bem mais suave e prazeroso quando acreditamos no que fazemos. Não sei como te agradecer por todas as orientações, conselhos e broncas que recebi, sou uma pessoa muito melhor do que antes e isso graças ao seu profissionalismo, ética e compromisso com a ciência e com as pessoas que fazem a academia. Serei sempre grato a você! Agradeço a todos que fazem o dia-a-dia do PRODEMA e aos amigos de turma, em especial a Sarai, Sandra e João Serpa que hoje fazem parte da minha vida e tenho certeza que foram fundamentais para que pudesse chegar até aqui. Um agradecimento especial a todos que fazem a Sociedade Semear, local que é mais do que um trabalho, é minha família e que a todo momento torceu para minhas vitórias. Como são muitos, em nome de Cesar Britto, Carlinhos Britto, Ivan Masafret, Cita Domingos e Sônia do Espírito Santo agradeço a todos que fazem da Semear um local de realização de sonhos e cidadania. Agradeço também a ONG Ciclo Urbano, instituição que tenho orgulho de ser fundador e que ensinou que a cidade é um espaço para acreditar nas pessoas e que a bicicleta é um instrumento de revolução, idealismo, amor e sustentabilidade global. Apreendi muito com todos que passaram e em nome de Felipe Cesar, Luciano Aranha, Fabiana Droppa, Sayuri Dantas, Tobias Basilio, Cesar Henriques (coorientador) e Manuele Saturnino agradeço a tudo que me ensinaram e por realizarem sonhos e pesquisas que melhoraram a mobilidade por bicicleta em Aracaju. Não menos importante do que os outros, agradeço aos minhas cachorrinhas de estimação Malu, Tufinha e Vanila que estiveram sempre do meu lado nas madrugadas de estudo e pelas lambidas de amor e motivação. Lambeijos! Aos amigos/irmãos Igor Cabral, Germano Montes, Mari Foz, Tuanny, Marcio, Cissa, Gael, Ronnie, Thais, Malu, Clayton, Val, Thiago (Stressado), Ramony e minha cunhada Thaiana por fazerem minha vida mais feliz com as risadas, festas e brincadeiras. Finalizo agradecendo a todos os pedaleiro(a)s e ciclistas que todos os dias sobem na sua bicicleta e fazem as cidades serem mais humanas e sustentáveis. Avante!

A revolução virá, e será de bicicleta!

Ned Ludd

RESUMO

Os desafios da mobilidade urbana exigem uma nova forma de pensar e gerir os deslocamentos de pessoas e mercadorias nas cidades brasileiras. A uso da bicicleta como transporte configura-se como uma ferramenta importante para a sustentabilidade urbana e propicia uma melhor relação entre o cidadão e os espaços urbanos. A motivação para realização deste estudo se dá pelo estabelecimento de um Índice de Ciclabilidade com o uso de Indicadores Socioambientais. A ciclabilidade busca estabelecer instrumentos de análise sobre a aceitação da bicicleta na cidade como um transporte eficiente e o quanto ela pode e deve ser vista de forma positiva pela sociedade e pela gestão pública. Para isso, o objetivo geral desta pesquisa foi estabelecer um índice de ciclabilidade na cidade de Aracaju com foco no uso da bicicleta como meio de transporte, além de objetivos específicos que buscou identificar fragilidades e potencialidades da mobilidade urbana por bicicleta; Analisar, com o uso de indicadores socioambientais, as condições técnicas, institucionais, ambientais, estruturais, políticas e culturais do uso da bicicleta e apresentar possíveis alternativas de ação e políticas públicas para a melhoria deste modal. A metodologia utilizada parte da seleção de 5 categorias com 13 indicadores, que por meio da coleta de dados em 4 áreas de pesquisa apresentam resultados compatíveis com o objetivo da pesquisa. Constatou-se que o Índice de Ciclabilidade de Aracaju possui uma pontuação de 1,31. Pontuação considerada crítica, isto é, nas ciclovias analisadas na cidade de Aracaju, pode-se afirmar que as condições para o uso da bicicleta são ruins. Portanto, julga-se necessário a realização de ações a curto prazo. Conclui-se que é urgente a proposição intervenções na esfera da gestão pública e de governança capazes de planejar e executar melhorias nas estruturas cicloviárias referente aos aspectos ambientais, de infraestrutura física, sinalização e de segurança pública e viária.

Palavras chave: indicadores, mobilidade urbana, planejamento, cidades sustentáveis.

ABSTRACT

The challenges of urban mobility demand a new way of thinking and of managing the displacement of goods and people in Brazilian cities. Bicycles as a means of transportation become then an important tool for urban sustainability and allow for a good rapport between citizens and the urban space. This research aims to come up with a Cyclability Index through the use of Socio-environmental Indicators. Cyclability sets out to elaborate on tools that analyze the acceptance of bicycles in cities as an efficient means of transportation and how much they should be considered positive by society as a whole and the public administration. Thus, the main goal of this research was to come up with a cyclability index in the city of Aracaju focusing on use of bicycles as a means of transportation; alongside, the specific goals seek to identify the weaknesses and the potential of bicycle motivated urban mobility; analyze, through socio-environmental indicators, the technical, institutional, environmental, structural, political and cultural conditions of bicycle use and present possible policies to enhance these conditions. The adopted methodology chooses five categories composed of 13 indicators, that through data collection in four different research zones, presents results which match this essay's goals. The Cyclability Index of Aracaju, it was found, scored 1.13, which means it is on critical level and that bicycle use conditions are poor in the city. For this reason, short-term responses are needed to address the issue. This research drew the conclusion that the public administration should as soon as possible propose intervention measures and governance policies to plan and overhaul the city's cycle lanes regarding their environmental, infrastructural and security aspects.

Keywords: indicators, urban mobility, planning, sustainable cities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bicicleta projetada por Leonardo da Vinci em 1490	35
Figura 2 –Bicicleta do tipo Celerífero	36
Figura 3 – Bicicleta do tipo Drasiana.	36
Figura 4 – Biciclo Modelo projetado por James Starley.	37
Figura 5 – Bicicleta Tipo Urbana.	39
Figura 6 – Bicicleta Tipo Elétrica- E-bike.....	39
Figura 7- Os dez princípios de Bellagio para avaliação de indicadores socioambientais.	53
Figura 8- Sistema Ciclovitário da Cidade de Aracaju.	56
Figura 9 - Infográfico Pesquisa Origem - Destino de Ciclistas de Aracaju	57
Figura 10 - Principais Origens e Destinos. Pesquisa Origem - Destino de Ciclistas de Aracaju.	58
Figura 11- Ocorrências de acidentes de trânsito com ciclistas na cidade de Aracaju dos anos de 2013 a 2015.....	60
Figura 12- Categorias e Indicadores do Estudo.	62
Figura 13- Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE	65
Figura 14 - Ciclovía Avenida Beira Mar, Aracaju – SE.....	67
Figura 15- Ciclovía da Avenida Tancredo Neves	69
Figura 16- Ciclofaixa Avenida Augusto Franco.....	71
Figura 17 - Infográfico das Contagens de Ciclistas realizada em Aracaju-SE.....	73
Figura 18- Criação de novos caminhos devido à ausência de pavimento na ciclovía na Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.	79
Figura 19- Ciclovía no trecho do Calçadão da Praia Formosa. Ciclovía Av. Beira Mar. Aracaju-SE.....	81
Figura 20 - Ausência de delimitação entre calçada e ciclovía. Ciclovía Avenida Beira Mar. Aracaju-SE.....	81
Figura 21 – Conflitos entre automóveis e bicicleta devido ao material do piso. Ciclovía Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE.	82
Figura 22 – Criação de novos caminhos Ciclovía da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE.....	83
Figura 23 – Trecho com material do piso deficiente Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco	84
Figura 24- Sinalização Horizontal fora da legalidade. Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	88
Figura 25- Faixa de pedestre com baixa visibilidade. Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	88
Figura 26- Sinalização Vertical com a ação do tempo. Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	89
Figura 27- Sinalização Vertical com marcas de vandalismo. Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	89
Figura 28 - Sinalização Vertical Ciclovía da Av. Beira Mar. Aracaju-SE.	90
Figura 29 - Sinalização Vertical Ciclovía da Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE	91
Figura 30 –Sinalização Horizontal da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE	92
Figura 31 - Sinalização Vertical Ciclofaixa da Av. Augusto Franco. Aracaju-SE	93
Figura 32 - Pedestres utilizando a Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco.. Aracaju-SE	94
Figura 33- Buraco na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju – SE.	96
Figura 34- Buraco na área de encontro da Placa de Concreto.. Ciclovía Av. Beira Mar Aracaju-SE.....	98
Figura 35- Buraco no Bloco de Escoamento Ciclovía Av. Beira Mar. Aracaju-SE.....	98
Figura 36- Lombada na Ciclovía da Av. Beira Mar Aracaju-SE Aracaju – SE.	99
Figura 37- Buraco na área descida do Viaduto Marcelo Déda na Av. Tancredo Neves Aracaju – SE.	100

Figura 38. Lombada na área Ciclovía da Av. Tancredo Neves Aracaju – SE.....	101
Figura 39. Buraco na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju – SE.	102
Figura 40- Inexistência de orientação na Entrada e Saída da Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju – SE.	105
Figura 41- Entrada e Saída improvisada pelos Ciclistas Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju – SE.	106
Figura 42- Entrada e Saída sem sinalização indicativa. Ciclovía Av. Beira Mar Aracaju – SE.	107
Figura 43- Entrada e Saída sem sinalização indicativa Ciclovía Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.	109
Figura 44- Entrada e Saída sem sinalização indicativa Ciclovía Av. Augusto Franco Aracaju-SE.	110
Figura 45- Fluxo de Ciclistas na Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	112
Figura 46- Fluxo de Ciclistas na Ciclovía da Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	113
Figura 47- Presença de árvores na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.	128
Figura 48- Presença de árvores na Ciclovía da Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	130
Figura 49- Presença de Coqueiros na Ciclovía da Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.	131
Figura 50- Presença de árvores na Ciclovía da Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.....	131
Figura 51- Ausência de árvores na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju-SE	133
Figura 52- Medição de ruído na Ciclovía da Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	134
Figura 53- Medição de Ruído Ciclovía Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.	135
Figura 54- Medição de Ruído Ciclovía Avenida Beira Mar Aracaju-SE.	137
Figura 55- Medição de Ruído Ciclovía Avenida Tancredo Neves Aracaju-SE.....	138
Figura 56- Medição de Ruído Ciclofaixa Avenida Augusto Franco Aracaju-SE	139
Figura 57- Pontos de acúmulo de entulhos na Ciclovía da Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.	142
Figura 58- Presença de Resíduos Sólidos Ciclovía da Av. Beira Mar Aracaju-SE.....	143
Figura 59- Presença de Lixeiras na Ciclovía da Av. Beira Mar Aracaju-SE..	144
Figura 60- Presença de resíduos na Ciclovía da Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE	145
Figura 61- Presença de resíduos domiciliar na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju-SE	146
Figura 62- Presença de Investimentos em Condição do Piso e Sinalização para os automotores Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.....	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala de Pontuação utilizada para esta pesquisa para obtenção do Índice de ciclabilidade para a cidade de Aracaju.	75
Quadro 2 - Pontuações do Indicador Material do Piso.	78
Quadro 3- Indicador Material do Piso Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE	79
Quadro 4- Indicador Material do Piso Avenida Beira Mar. Aracaju-SE	80
Quadro 5- Indicador Material do Piso Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE.....	81
Quadro 6- Indicador Material do Piso Avenida Augusto Franco. Aracaju-SE.	84
Quadro 7 - Pontuação do Indicador Condição da sinalização horizontal e vertical.	86
Quadro 8 – Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.....	89
Quadro 9- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovia Av. Tancredo Neves Aracaju-SE	91
Quadro 10- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovia Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.....	93
Quadro 11- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE.....	95
Quadro 12 - Pontuação do Indicador Condição do Piso.....	95
Quadro 13 – Indicador Condição do Piso Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE	97
Quadro 14 – Indicador Condição do Piso Ciclovia Av. Beira Mar Aracaju-SE	99
Quadro 15 – Indicador Condição do Piso Ciclovia Av. Tancredo Neves Aracaju-SE	101
Quadro 16 – Indicador Condição do Piso Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE.....	103
Quadro 17 - Pontuação do Indicador Permeabilidade Física.	104
Quadro 18- Indicador Permeabilidade Física Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE	106
Quadro 19- Indicador Permeabilidade Física Av. Beira Mar. Aracaju-SE	108
Quadro 20- Indicador Permeabilidade Física Av. Tancredo Neves Aracaju-SE	109
Quadro 21- Indicador Permeabilidade Física Ciclofaixa Avenida Augusto Franco	111
Quadro 22 - Pontuação do Indicador Fluxo de Ciclistas.	111
Quadro 23 - Pontuação do Indicador Iluminação.	115
Quadro 24 - Classificação de Tráfego Motorizado.	116
Quadro 25- Indicador Iluminação. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.....	116
Quadro 26 - Indicador Iluminação Ciclovia Av. Beira Mar.....	117
Quadro 27 - Indicador Iluminação Ciclovia Av. Tancredo Neves Aracaju-SE	117
Quadro 28 - Indicador Iluminação Ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju-SE.....	118
Quadro 29 – Pontuação do Indicador Roubos e Furtos.	119
Quadro 30- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg.....	119
Quadro 31- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	120
Quadro 32- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Avenida Tancredo Neves Aracaju-SE.....	120
Quadro 33- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE	121
Quadro 34 -Indicador Velocidade Veículos Motorizados.	122
Quadro 35– Pontuação do Indicador Crimes de Trânsito	123
Quadro 36- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia Heráclito Rollemberg	124
Quadro 37- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia Av. Beira Mar.....	124

Quadro 38- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia da Av. Tancredo Neves	125
Quadro 39- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclofaixa da Av. Augusto Franco	125
Quadro 40- Pontuação do Indicador Arborização	127
Quadro 41- Indicador Arborização Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.....	128
Quadro 42- Indicador Arborização Ciclovia Av. Beira Mar Aracaju-SE	130
Quadro 43- Indicador Arborização Ciclovia Av. Tancredo Neves	131
Quadro 44- Indicador Arborização Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE.....	132
Quadro 45 - Pontuação do Indicador Poluição Sonora.	135
Quadro 46- Resultado Medição de Ruído Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE	136
Quadro 47- Ruído (dB) Ciclovia Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.....	136
Quadro 48- Ruído (dB) na Av. Beira Mar, Aracaju-SE.	137
Quadro 49- Ruído (dB) Ciclovia Avenida Beira Mar, Aracaju-SE.....	138
Quadro 50- Ruído (dB) Av. Tancredo Neves, Aracaju-SE	139
Quadro 51- Ruído (dB) na Ciclovia Avenida Tancredo Neves, Aracaju-SE	139
Quadro 52- Ruído (dB) na Av. Augusto Franco, Aracaju-SE.....	140
Quadro 53- Ruído (dB) Ciclofaixa Avenida Augusto Franco, Aracaju-SE	140
Quadro 54 - Pontuação do Indicador Resíduos Sólidos.	141
Quadro 55- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE	141
Quadro 56- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovia da Avenida Beira Mar. Aracaju-SE.....	144
Quadro 57- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovia da Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	145
Quadro 58- Indicador Resíduos Sólidos Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco Aracaju-SE	147
Quadro 59 - Categoria Ciclovia/Ciclofaixa Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.	147
Quadro 60 - Categoria Ciclovia/Ciclofaixa Ciclovia Avenida Beira Mar, Aracaju-SE.....	148
Quadro 61 - Categoria Ciclovia/Ciclofaixa Ciclovia Avenida Tancredo Neves.....	149
Quadro 62 - Categoria Ciclovia/Ciclofaixa das ciclovias analisadas. Aracaju-SE	150
Quadro 63- Categoria Atração Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju - SE.....	150
Quadro 64- Categoria Atração Ciclovia Avenida Beira Mar, Aracaju-SE.....	151
Quadro 65- Categoria Atração Ciclovia da Av. Beira Mar, Aracaju - SE	151
Quadro 66- Categoria Atração das ciclovias analisadas. Aracaju-SE.	152
Quadro 67- Categoria Segurança Pública Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.	152
Quadro 68- Categoria Segurança Pública Ciclovia Avenida Beira Mar Aracaju-SE.....	153
Quadro 69- Resultado Categoria Segurança Pública Ciclovia Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE	153
Quadro 70- Categoria Segurança Pública Ciclofaixa Av. Augusto Franco. Aracaju-SE.....	153
Quadro 71 - Segurança Viária na Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.....	154
Quadro 72 -Categoria Segurança Viária Ciclovia Av. Beira Mar. Aracaju-SE	154
Quadro 73 - Categoria Segurança Viária Ciclovia da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE	155
Quadro 74 -Categoria Segurança Viária das ciclovias analisadas. Aracaju-SE.....	155
Quadro 75- Categoria Ambiente para a Ciclovia Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE	156
Quadro 76- Categoria Ambiente Ciclovia Avenida Beira Mar Aracaju-SE	156
Quadro 77- Resultado Categoria Ambiente Ciclovia da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE	157
Quadro 78- Categoria Ambiente Ciclofaixa Avenida Augusto Franco. Aracaju-SE.....	157
Quadro 79- Etapas para o planejamento e gestão das ciclovias de acordo com as Categorias estudadas.....	158
Quadro 80 - Índice de Ciclabilidade Ciclofaixa Avenida Augusto Franco.	160
Quadro 81 – Síntese das Estratégias para o Estabelecimento da Ciclabilidade em Aracaju..	161

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados de Vendas de Bicicletas no Brasil dos anos de 2011 a 2015.	45
Gráfico 2 –Sistematização dos dados e áreas de pesquisa.....	162

LISTA DE SIGLAS

ABRACICLO	Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Similares.
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos.
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos.
CELG	Companhia Energética de Goiás.
CET-SP	Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CPTRAN/SE	Companhia de Policiamento de Trânsito de Sergipe.
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IML	Instituto Médico Legal.
ITDP/Brasil	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento no Brasil
NBR	Norma Brasileira.
OMS	Organização Mundial de Saúde.
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.
SEMOB	Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana.
SMTT/AJU	Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	26
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.1. A PROBLEMATICA DAS CIDADES SOB A ÓTICA GEOPOLÍTICA	27
2.1.1. POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE MOBILIDADE NO BRASIL A PARTIR DA METADE DO SÉCULO XX	29
2.1.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE ARACAJU E A MOBILIDADE URBANA	33
2.2 SURGIMENTO E HISTÓRIA DA BICICLETA	35
2.3 A BICICLETA NO BRASIL	40
2.4 CICLABILIDADE	46
2.5 INDICADORES.....	49
2.6 ESTADO DA ARTE: ASPECTOS URBANOS E A BICICLETA EM ARACAJU ..	53
3 METODOLOGIA.....	61
3.1. MÉTODO CIENTÍFICO.....	61
3.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES E ÁREAS DE PESQUISA.....	62
3.2.1 CICLOVIA AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG	63
3.2.2 CICLOVIA DA AVENIDA BEIRA MAR	66
3.2.3 CICLOVIA DA AVENIDA TANCREDO NEVES	68
3.2.4 CICLOFAIXA DA AVENIDA AUGUSTO FRANCO.....	70
3.3 UNIDADE DE ANÁLISE PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE	74
3.4 SISTEMA MENSURAÇÃO E DE PONTUAÇÃO	74
3.5 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS E INDICADORES	76
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
4.1 Indicadores selecionados.....	77
4.1.1 CATEGORIA CICLOVIA/CICLOFAIXA.....	77
I Análise Indicador Material do Piso	77
II Análise Indicador Condição da sinalização horizontal e vertical	85
III Análise Indicador Condição do Piso	95
Dados: Pesquisa. 2017	101
4.1.2 CATEGORIA ATRAÇÃO.....	103
I Análise Indicador Permeabilidade Física	104
II Análise Indicador Fluxo de Ciclistas	111
4.1.3 CATEGORIA SEGURANÇA PÚBLICA	114
I Análise Indicador Iluminação.	115
II Análise Indicador Roubos e Furtos.....	118

4.1.4 CATEGORIA SEGURANÇA VIÁRIA.....	121
I Análise Indicador Velocidade Veículos Motorizados.....	122
II Análise Indicador Crimes de Trânsito	123
4.1.5 CATEGORIA AMBIENTE	126
I Análise Indicador Arborização	126
II Análise Indicador Poluição Sonora.....	133
III Análise Indicador Resíduos Sólidos	140
5. ANÁLISE DAS CATEGORIAS PARA CICLABILIDADE DA CIDADE DE ARACAJU	147
I Análise Categoria Ciclovias/Ciclofaixas.....	147
II Análise Categoria Atração.....	150
III Análise Categoria Segurança Pública	152
IV Análise Categoria Segurança Viária	153
V Análise Categoria Ambiente	156
6. ÍNDICE DE CICLABILIDADE DA CIDADE DE ARACAJU	159
7. CONCLUSÃO.....	163
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
9 ANEXOS	171
10 APÊNDICES	173

1 INTRODUÇÃO

A bicicleta é um meio de transporte eficiente, sustentável e rápido. O seu uso nas cidades brasileiras vem historicamente passando por transformações, significados e atos políticos revestidos de ideologias que trazem nos seus princípios a concepção de cidades para as pessoas e não para os automóveis.

Essa “carrocracia”¹ que ao longo dos anos é privilegiada pelas políticas públicas e econômicas trazem cenários de catástrofes relacionadas a perdas de vidas e problemas sociais, ambientais e urbanos quase irreversíveis. Como contraponto dessa tendência, a bicicleta surge com um novo significado dos modais ativos, da acessibilidade e do direito a cidade e traz consigo, uma gama de propostas que buscam integrar os espaços urbanos, socializar o acesso à cidade e modificar as atuais estruturas de gestão e planejamento do uso do solo urbano.

Os usos da bicicleta nas cidades brasileiras mostram como esse modo de transporte pode ser eficiente para pequenas e médias distâncias e o quanto ela poder gerar novas economias na cidade com o surgimento de lojas especializadas, bicicletarias e mão de obra técnica para a realização de manutenção e conservação das bicicletas. O principal benefício individual é que enquanto se desloca de bicicleta pela cidade o cidadão exerce uma atividade física que faz bem à sua saúde, proporcionando bem-estar físico e psicológico (DINIZ, 2014).

Nas cidades, a ineficiência de planejamento viário e urbano reflete as desigualdades sociais que se traduzem em arranjos desordenados de habitações e aglomerações urbanas. Os espaços viários tornam-se inadequados para comportar de maneira harmônica a quantidade crescente de veículos motorizados e das pessoas que realizam seus deslocamentos a pé ou de bicicleta. Reconhece-se que essa realidade denota urgência na criação de processos e ações voltadas à transformação dos espaços urbanos em locais mais igualitários que gerem oportunidades reais às parcelas excluídas da população (BRASIL, 2007).

A Constituição Federal de 1988 consagra o município como membro integrante do conjunto federativo brasileiro e lhe delega autonomia política, legislativa, administrativa, financeira e organizativa. Ainda que o planejamento, gestão e operação dos transportes urbanos, neles incluída a mobilidade em bicicleta, sejam atribuição dos municípios, a garantia dos direitos sociais e individuais, como o direito de ir e vir, é atribuído a todos os entes federativos (SILVA, 2012).

Segundo a Organização Não Governamental Ciclo Urbano (2014), a cada dia, mais aracajuanos estão buscando meios de transportes alternativos e enxergam na bicicleta uma alternativa viável. Esta constatação fundamenta-se na publicação das pesquisas de Contagens

¹ Carrocracia é um termo utilizado nos debates cicloativistas sobre assuntos relacionados ao domínio e prioridade dos carros particulares nas políticas e investimentos públicos e privados em detrimento dos outros modais.

de Ciclistas e na Pesquisa Origem - Destino realizada por esta organização. Ao se locomover por esse modal, é possível fugir dos engarrafamentos, não emitir gases poluentes, economizar dinheiro e praticar atividade física ao mesmo tempo em que se desloca. O aumento no número de ciclistas, também se deve ao incentivo à mobilidade por bicicleta, por meio de campanhas, intervenções e ações realizadas por organizações da sociedade civil e grupos de pedal que reivindicam melhorias e o aumento da malha cicloviária.

Para Cesar (2014), uma cidade pode ser boa para pedalar, ter parques e espaços agradáveis para o uso da bicicleta como lazer e infraestruturas adequadas à prática do ciclismo como esporte, porém o uso da bicicleta como modo de deslocamento compreende uma série de necessidades que vão além da infraestrutura urbana. Mesmo sem possuir um quilômetro de rede cicloviária, uma cidade pode oferecer ótimas condições para se utilizar este meio de transporte, assim como pode dispor de uma rede cicloviária com centenas de quilômetros, mas sua potencialidade cicloviária ser limitada por outros fatores, como, por exemplo, a cultura local. Para melhor entender essas condições, foi criado o conceito de ciclabilidade de uma cidade, que consiste em saber o quanto ela é boa ou ruim para o uso da bicicleta como modo de transporte, o quanto ela é ciclável (CESAR, 2014).

Para isso, é necessário a seleção de indicadores pois esta é uma maneira prática de descrever o comportamento futuro do meio ambiente afetado. Indicadores têm uso crescente em planejamento e gestão ambiental, e são úteis em várias etapas dos estudos (SÁNCHEZ, 2013). Indicadores são parâmetros, ou funções derivadas deles, que têm a capacidade de descrever um estado ou uma resposta dos fenômenos que ocorrem em um meio (SANTOS, 2009).

A escolha deste tema surge como uma necessidade de atuação política, científica e ideológica do pesquisador. Desde o ano de 2007 utilizando a bicicleta meio de transporte e fundador da ONG Ciclo Urbano foi possível vivenciar as transformações, evoluções e desafios do uso da bicicleta em Aracaju e com experiências em pesquisas, estudos, consultorias e participação em eventos nacionais e internacionais foi possível estabelecer parâmetros e interpretações pessoais e científicas sobre esse tema.

A necessidade da escolha do tema sobre os aspectos da Ciclabilidade e dos Indicadores Socioambientais aparece como uma inquietação pessoal e profissional para estabelecer metas, instrumentos e formas de planejamento que possam aliar a pesquisa científica, a proposição de políticas públicas e instrumentos de gestão socioambiental possíveis de serem replicadas e aperfeiçoadas ao longo do tempo e das novas realidades do uso da bicicleta na cidade de Aracaju das demais cidades brasileiras.

Neste aspecto Bitar e Braga (2012) apresentam que os indicadores de qualidade de vida urbana focados no bem-estar humano abrange aspectos referentes aos recursos ambientais e ao desenvolvimento sustentável, mas também, enfoca na análise de questões como democracia, participação política, cidadania, conforto habitacional, serviços de comunicação, segurança patrimonial, pública e segurança viária. Este modelo foi iniciado no Programa das Nações Unidas pelo Meio Ambiente (PNUMA) no ano de 1995 com o objetivo de produzir a avaliação contínua meio ambiente global, nacional e regional, por meio de processos participativos e de parcerias institucionais por meio do projeto GEO Cidades.

Neste sentido o conceito de indicador socioambiental defendido pelos autores expressa a representação integrada de um conjunto de dados, informações e conhecimentos sobre um determinado fenômeno urbano-ambiental, capaz de expressar e comunicar de maneira simples e objetiva, as características essenciais e o significado desse fenômeno aos tomadores de decisão e a população em geral.

A importância destes dados sustenta-se pela escassez de informações científicas em Aracaju-SE sobre o atual cenário da bicicleta como meio de transporte, respaldado nos crescentes desafios diante dos problemas mobilidade existentes na capital do estado de Sergipe.

Como fonte para complementação e sustentação desta pesquisa, Motta (2016) apresenta Tese de Doutorado pela Universidade Brasília com Título: Método para a Determinação da Sustentabilidade de Ciclovias, no qual utiliza metodologia de análise para a composição na avaliação de ciclovias. Esta avaliação, é realizada por meio da seleção de indicadores de mobilidade sustentável que considera as dimensões ambientais, econômicas e sociais em que foram obtidos em infraestruturas cicloviárias graus de mobilidade sustentável para comparação e avaliação das ciclovias. Este estudo mostra a necessidade de pesquisa neste tema e a sua importância na realização de novos estudos com foco na melhoria das infraestruturas cicloviárias do país.

A capital do menor estado do Brasil possui uma das maiores frotas de automóveis por pessoa de todo o país, sendo a maior do Nordeste. Essa realidade corresponde a um automóvel para cada 3,1 habitantes o que faz desta cidade estar à frente de capitais como Rio de Janeiro e Salvador, nesse quesito (SOARES, G. A. GUTH, D. 2015).

Parte-se do princípio de que o estabelecimento de um índice de ciclabilidade oferecerá ferramentas para um diagnóstico e monitoramento dos aspectos ambientais, de segurança pública e viária, do material do piso, travessias e acessos e quantidade de fluxo de ciclistas nas principais infraestrutura cicloviária da cidade para comprovar que estes aspectos são

importantes na elaboração de metas e indicadores satisfatórios para incentivar o uso da bicicleta como modo de transporte

Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo geral, estabelecer um índice de ciclabilidade na cidade de Aracaju com foco no uso da bicicleta como meio de transporte. Como objetivos específicos foi proposto identificar fragilidades e potencialidades da mobilidade por bicicleta; selecionar e mensurar indicadores socioambientais com base nas dimensões socioambientais estabelecidas por SACHS (2002) no qual estabelece os aspectos ambientais, sociais, culturais e econômicos capazes de oferecer subsídios técnico- científico para calcular um índice de ciclabilidade para a cidade de Aracaju.

1.1. ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 1 é apresentada a introdução da pesquisa com a sua contextualização e importância. O Capítulo 2 corresponde a fundamentação teórica na qual traz a problemática das cidades e o uso da bicicleta como modo de transporte, a história da bicicleta no país e no mundo e os estudos que embasam a Ciclabilidade, o uso dos Indicadores Socioambientais e os aspectos urbanos de Aracaju que fundamentam a pesquisa. No Capítulo 3 é exposto o método científico por meio dos indicadores e as áreas de pesquisa, a unidade de análise para o cálculo do índice, o sistema de pontuação utilizado e as suas definições para que os dados obtidos pudessem estabelecer um arcabouço teórico-prático na pesquisa. O Capítulo 4 dedicou-se aos resultados e discussão sobre todos os indicadores estudados nas 4 áreas de pesquisa para apresentar os dados obtidos em campo de forma clara e objetiva. O Capítulo 5 apresenta a análise das categorias que fundamentam e a sustentação ao estabelecimento do índice de ciclabilidade da cidade de Aracaju. No Capítulo 6 é apresentado o índice de ciclabilidade e realizado uma análise sobre os resultados e quais as possíveis metas e ações que podem ser realizadas. No Capítulo 7 é apresentada a conclusão final por meio de uma avaliação dos dados obtidos e a importância do estabelecimento do índice de ciclabilidade na cidade de Aracaju. Conclui-se que esta pesquisa utilizou procedimentos metodológicos e de coleta de dados eficientes que foram capazes de suprir com informações reais os indicadores, as categorias e, conseqüentemente, o estabelecimento do índice de ciclabilidade da cidade de Aracaju. Considera-se que este é um rico material de análise que pode suprir a atual deficiência de informações científicas sobre o real contexto do uso da bicicleta como modo de transporte de Aracaju e subsidiar políticas públicas e programas e projetos privados que tenham o objetivo de priorizar meios de transporte a propulsão humana.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A PROBLEMATICA DAS CIDADES SOB A ÓTICA GEOPOLÍTICA

A cidade é o fruto da imaginação, do trabalho de muitas pessoas e uma obra que desafia a natureza. Ela nasce como um processo de sedentarização e seu aparecimento delimita uma nova relação homem/natureza: para fixar-se em um ponto é preciso garantir o domínio permanente de um território (ROLNIK, 2015).

Neste ambiente construído, a necessidade de novas regras de convivência coletiva e formas de socialização são aperfeiçoadas com o intuito de gerar uma organização social e meios dos cidadãos se manifestarem e construir e desconstruir novas possibilidades de convivência na cidade.

As cidades se manifestaram significativamente a partir do século XIX. Sjøberg (1970) apresenta três estágios da cidade até a sua urbanização. O primeiro é chamado de pré-urbano, o segundo de aparecimento da cidade – sociedade pré-industrial, e o terceiro a cidade industrial moderna.

Pires (2007) apresenta um conceito de cidade por meio de duas vertentes. A primeira relaciona-se ao espaço físico urbanizado, com os seus limites e suas topografias e presença dos equipamentos urbanos de uso coletivo, privado e público. A outra vertente se apresenta por meio das características de centralização de atividades econômicas e demarcações administrativas e políticas. Conforme também afirma José Afonso da Silva.

Cidade, no Brasil, é um núcleo urbano qualificado por um conjunto de sistemas político administrativo, econômico não-agrícola, familiar e simbólico como sede do governo, qualquer que seja a sua população. A característica marcante da cidade, no Brasil, consiste no fato de ser um núcleo urbano, sede do governo municipal (SILVA, 2000. P.25).

A formação do espaço urbano, mesmo com os seus sistemas definidos, apresenta-se dentro de uma lógica de reprodução própria. As contradições da ocupação urbana, habitacional e de transporte e trânsito não são totalmente definidas e induzidas pelos órgãos públicos. O mercado especulativo e imobiliário, aliado a periferização das áreas de moradias mais humildes, sofrem constantemente a influência do capital que gera novas demandas de mobilidade urbana e distancias cada vez maiores a população mais humilde, o que dificulta o acesso aos bens e serviços centrais e essenciais a sua sobrevivência e bem-estar.

De todos os significados sobre as cidades, é provavelmente a *pólis*, cidade – estado grega, a que mais claramente expressa a dimensão social e política do urbano. A vida nas cidades deve ser encarada como uma forma de gestão de vida coletiva. Por mais que exista

instrumentos particulares e privados de locomoção e de entretenimento a concentração de indivíduos é algo presente em todos os momentos do cidadão (ROLNIK, 2015).

Mesmo em uma cidade pequena e sem grandes problemas urbanos há questões de dimensão pública de vida coletiva. A problemática dos engarrafamentos, coleta do lixo e adequação das vias públicas para as pessoas com mobilidade reduzida são exemplos claros que o cidadão deve atuar e se organizar de forma coletiva e associada ao poder público, legislativo e judiciário para buscar caminhos mais viáveis para o seu bem-estar pessoal e para os cidadãos.

Nesta direção, a reflexão sobre cidade é, fundamentalmente, uma reflexão sobre a prática sócio espacial que representa o modo pelo qual se realiza a vida na cidade, enquanto formas e momentos de apropriação. O espaço urbano em um sentido profundo, deve ser visto como o meio e produto da ação humana que aponta a ideia de que a cidade não pode ser considerada somente como uma simples localização dos fenômenos urbanos, mas sim o lugar do possível – aberta para o futuro (CARLOS. 2004).

A produção do ambiente urbano é indissociável do processo de reprodução da sociedade, neste espaço, se concretiza as diversidades, ambiguidades e outras relações que constituem a evolução urbana e os desafios da mobilidade. Neste mesmo contexto, a ideia de mobilidade se amplia devido as formas de comunicação e logística que vem surgindo de forma mais evidente nos últimos vinte anos, e traz consigo uma articulação que vai além dos limites geográficos do ambiente urbano na reprodução do espaço (ANDRADE et. al. 2016).

A cidade em si, como forma de relação social e como materialidade, torna-se criadora de pobreza, tanto pelo seu modelo socioeconômico, de que é de suporte, como por sua estrutura física, que faz dos habitantes das periferias pessoas ainda mais pobres e exploradas. Esta exclusão física e social não pode ser vista somente como um fato socioeconômico, mas também uma representação do modelo socioespacial das cidades (SANTOS, 2005).

É de conhecimento que no Brasil, principalmente a partir da década de 60, teve um processo intenso de modernização no campo. Com esta nova situação o camponês e o trabalhador rural que antes possuía autonomia na sua produção, se viu subalterno a esta nova configuração rural, que o levou a sua consequente migração para as cidades em busca de melhores oportunidades (SENE e MOREIRA, 1999).

Nesta perspectiva, o processo de urbanização brasileira, apresenta um significativo retrato das formas de indução social e espacial do sistema econômico ao reproduzir a pobreza por meio da retirada das pessoas do ambiente rural e a consequente exclusão destes no ambiente urbano. Na maioria das vezes, em razão da baixa capacidade técnica e de formação que atenda aos requisitos técnicos mínimos das funções urbanas.

Esta situação, gera a precarização do serviço e consequências reais sobre a qualidade de vida² das cidades. Estas desigualdades são sentidas principalmente pela população mais pobre e com acesso escasso a serviços públicos, pois o estado não cria condições democráticas a todos os seus moradores e acesso universal e amplo a serviços básicos de saúde, educação, moradia, segurança entre outros.

Desse modo, o nível de urbanização e de desenho urbano é evidenciado por meio das características políticas, econômicas e socioculturais do seu povo. Que, ao longo do tempo vem sofrendo um processo de mudança gerado por diversas matrizes que fazem com que a população possa questionar fatos antes nunca levantados.

Para Lefebvre (1991) o amplo processo de comunicação e de reprodução material interfere diretamente nas relações sociais o que significa dizer que a problemática urbana passa ser uma questão que vai além do processo de reprodução do capital e do trabalho. Ela se alonga para uma análise dos problemas da existência social dos seres humanos como pode ser evidenciado:

A problemática urbana, aparece como mundial e a sociedade só pode se definir enquanto uma sociedade planetária. Esta comunicação e reprodução material desenvolve um território com grande potencial de mobilidade de pessoas e objetos, além de sistemas de informação que exigem do ambiente urbano uma estrutura mínima para suprir a necessidade de todos os seus cidadãos. LEFEBVRE, 1991.p.110)

A configuração urbana das cidades brasileiras foi desenvolvida sobre um viés de transporte de pessoas e de mercadorias que não atende a todos e o seu território apresenta dicotomias claras e uma teia especulativa cada vez mais voltada para a economia financeira do que para as pessoas. Estas externalidades, geram grandes problemas de planejamento urbano e o poder público não cumpre a função social e o acesso democrático a cidade (GOUVÊA, 2005).

2.1.1. POLÍTICAS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE MOBILIDADE NO BRASIL A PARTIR DA METADE DO SÉCULO XX

Para um melhor entendimento sobre a mobilidade urbana no contexto da dinâmica geopolítica no Brasil, é necessário ter a compreensão dos processos que antecederam a sua efetivação no qual estão relacionados com a políticas urbanas. Estas trazem nos seus aspectos

² MINAYO, HARTZ e BUSS (2000) abordam qualidade de vida como uma representação social criada a partir de parâmetros subjetivos (bem-estar, felicidade, amor, prazer, realização pessoal) e também objetivos, cujas referências são a satisfação das necessidades básicas e das necessidades criadas pelo grau de desenvolvimento econômico e social de determinada sociedade.

o acesso à moradia, o desenvolvimento econômico e a ocupação do solo como instrumentos efetivos para um adequado planejamento urbano.

Neste quesito BOARETO (2010) afirma que existe uma histórica dificuldade de incorporação da ideia de mobilidade urbana ao planejamento local e regional e, que este, pode ser considerado uma das causas da crise da qualidade das cidades brasileiras, contribuindo fortemente para a geração dos cenários atuais em que se encontram cidades insustentáveis do ponto de vista ambiental e econômico.

Pode-se afirmar que a política de mobilidade urbana com princípios de sustentabilidade em nível federal se iniciou com a formação do Grupo de Estudos para Integração da Política de Transportes (GEIPOT) no ano de 1965 que era considerado como um órgão ministerial vinculado ao Ministério de Viação e Obras Públicas (BRASIL, 2016).

Para o mesmo autor, devido a necessidades institucionais e de novas políticas urbanas e de mobilidade, no ano de 1970, ele evoluiu para uma empresa pública denominada de Empresa Brasileira de Planejamento e Transportes. Durante a sua existência, esta empresa foi responsável por exercer um papel de liderança estratégica nas discussões técnicas sobre trânsito e transporte e em pesquisas de desenvolvimento tecnológico no setor, que representou um marco importante da participação social e dos setores de transporte e trânsito na elaboração da Constituição Federal de 1988. Esta empresa é extinta no ano de 2001, após a homologação do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2016).

O Estatuto da Cidade foi elaborado levando em conta a mudança do campo para as áreas urbanas de 80 milhões de pessoas entre as décadas de 40 e 80. Os movimentos sociais encontram, no Estatuto, variados mecanismos para o enfrentamento dos problemas urbanos. O seu surgimento ocorreu por meio de um projeto de lei de 1989 proposto pelo então senador Pompeu de Souza. Entretanto, a transformação do projeto em lei deu-se apenas em 2001, mais de 12 anos depois, com a aprovação do substitutivo de autoria do então deputado federal Inácio Arruda. Sancionado pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, tornou-se a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (BRASIL, 2010).

Sobre as políticas de planejamento urbano, o Estatuto da Cidade, veio regulamentar os dois artigos da Constituição Federal que tratam da política urbana (artigos 182 e 183). Essa lei representou, na realidade, a consolidação de conquistas reivindicadas há mais de três décadas por diversos setores da sociedade, notadamente os movimentos sociais (SABOYA, 2008).

Esta lei federal, tem como princípio estabelecer mecanismos e formular diretrizes gerais de administração e gestão do ambiente urbano e deixa a cargo dos municípios brasileiros efetivar os seus dispositivos segundo as características locais regulamentada pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (SANTIN&MARAGON, 2008).

Com o vigor desta lei, toda a estrutura institucional e de gestão pública de mobilidade necessitou ser adequada as novas demandas. Para dar um maior suporte aos municípios, o governo federal no mesmo ano, criou a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR) por meio da Medida Provisória nº 2.216-37 de 2001.

Este teve a missão de definir as políticas, o planejamento, a execução, a coordenação e o controle das atividades ligadas ao desenvolvimento urbano e regional, incluindo as aglomerações urbanas do meio rural, além de integrar os municípios, a fim de ordenar o pleno desenvolvimento das cidades e garantir o bem-estar dos habitantes (SABOYA, 2008).

Com o aumento da participação popular e da efetiva participação da sociedade civil organizada, no ano de 2003, foi criado o Ministério das Cidades que possuía o papel executivo de atuação nas áreas de habitação, saneamento, mobilidade urbana e programas urbanos (BRASIL, 2016).

Com a criação do Ministério das Cidades as políticas de mobilidade passaram a ser pensadas de forma sistêmica e aliada as ações de planejamento urbano, desenvolvimento territorial e regional o que trouxe na sua formulação, uma integração social e a busca por cidades mais sustentáveis e justas (BRASIL, 2010).

As políticas de mobilidade urbana, com foco na sustentabilidade, foram iniciadas no ano de 2004 por meio do Conselho das Cidades inserido no arranjo institucional da Secretaria de Mobilidade do Ministério das Cidades (Semob). Este conselho iniciou uma discussão no Comitê Técnico de Trânsito, Transporte e Mobilidade Urbana com a análise dos documentos denominado de Política Nacional de Trânsito – Princípios e Diretrizes (BRASIL, 2016).

Neste documento foram apresentadas as contribuições de inúmeras audiências públicas e consultas técnicas de vários setores ligados a circulação, transporte e à acessibilidade. Destaca-se que neste diagnostico foram apresentados os desafios para a mobilidade urbana sustentável por meio da explicitação de uma mudança urgente na execução de políticas públicas de priorização da circulação motorizada (BRASIL, 2016).

Esta matriz de mobilidade motorizada gerou, e ainda continua gerando, uma série de problemas e ineficiência nos deslocamentos urbanos e graves problemas para a saúde dos cidadãos e do ambiente urbano, sem contar com as diversas perdas de vidas no trânsito gerada pela priorização do uso dos meios de circulação individual motorizado (BRASIL, 2010).

Segundo BINATTI (2016) a Política Nacional de Mobilidade Urbana, lei 12.587 de 3 de janeiro de 2012, institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) com o objetivo de integrar diferentes meios de transporte e melhorar a acessibilidade e circulação de pessoas e cargas nos municípios brasileiros. Esta política atua em três grandes princípios: 1- O desenvolvimento urbano, a sustentabilidade ambiental e a inclusão social com

a integração modal dos serviços de transporte urbano; 2- Garantir a acessibilidade universal e a equidade no uso do espaço público de circulação; 3- Priorização da circulação dos modos ativos, com políticas de incentivo ao uso da bicicleta, do caminhar e do seu uso associado ao transporte público motorizado com matriz energética não poluente.

Estes princípios trazem uma necessidade de análise mais aprofundada sobre investimentos financeiros, sociais e orçamentos públicos referente a construção de infraestrutura para as bicicletas. NOGUEIRA, (2017) apresenta que a implantação de ciclovias pode gerar benefícios para as cidades devido ao seu baixo custo de mobilidade, incentivo a saúde dos usuários e redução de acidentes. Neste quesito, é dado como exemplo a Holanda que investiu e continua investindo em infraestrutura ciclovária no que resultou na diminuição de acidentes fatais de trânsito neste país e gerou em uma economia significativa no custo de atendimento de vítimas de trânsito.

Se for comparado os custos sociais e econômicos entre os modais automóvel e bicicleta, o custo dos automóveis é extremamente elevado. A realidade brasileira mostra dados do ano de 2013 em que a média de congestionamentos na região metropolitana de São Paulo ao dia era de 300 km. Os prejuízos econômicos destes engarrafamentos intermináveis somaram R\$ 69,4 bilhões, se considerados apenas as perdas de produção e gastos adicionais com combustíveis. Para os próximos anos, a tendência de aumento desses prejuízos econômicos e sociais é certo. A previsão é de que, até 2022 os congestionamentos alcancem em média a faixa de 357 km na região metropolitana de São Paulo ocasionando prejuízos superiores à R\$ 120 bilhões (FIRJAN, 2014).

Independente das causas do crescimento desordenado das cidades brasileiras, nelas se instalaram uma crise de mobilidade sem precedentes. A qualidade da mobilidade urbana tem se deteriorado dia após dia e as políticas públicas não oferecem arcabouços institucionais práticos e operativos efetivo para minimizar esses problemas (BRASIL, 2010).

Esta situação gera contradições graves no desenvolvimento urbano e na sustentabilidade socioambiental das cidades e as políticas de mobilidade urbana sustentável acabam por se tornar ineficientes e de baixa representatividade política e de investimentos públicos.

O desenvolvimento das políticas de mobilidade urbana está atrelado as questões institucionais estabelecidas por meio da obrigação legal de elaboração dos Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e dos Plano de Mobilidade Urbana que foram instrumentalizados pelo Estatuto das Cidades.

Nos inúmeros artigos do Estatuto das Cidades ressalta-se os temas voltados ao transporte e mobilidade. Nas suas diretrizes de elaboração. Segundo Brasil (2005) o Plano

Diretor deve estabelecer os seguintes princípios voltados a trânsito e transporte: 1 - Universalizar o acesso à cidade; 2- Controlar a expansão urbana; 3- Melhorar a qualidade ambiental; 4- Democratizar os espaços públicos; 5- Trabalhar com gestão compartilhada; 6- Fazer prevalecer o interesse público; 7- Combater a degradação das áreas residenciais, ocasionada pelo trânsito intenso de veículos.

Nestas diretrizes as responsabilidades institucionais e as competências legais de cada ente federativo são divididas de acordo com a suas estruturas de governança. A União Federal compete, essencialmente, estabelecer leis e normas de trânsito e as diretrizes gerais das políticas urbanas. Aos Estados, compete licenciar veículos e motoristas e criar políticas de transporte para as Regiões Metropolitanas e seus aglomerados urbanos e aos Municípios ficam a maior responsabilidade de instrumentalizar a manutenção e construção das vias públicas, regulamentar seu uso e destinação, gerir o sistema de transporte público e fiscalizar o cumprimento da legislação e normas de trânsito no que se refere a circulação de pedestres, ciclistas e veículos (BRASIL, 2005). Paralelamente, cabe também aos Municípios elaborar a legislação urbanística e de uso e parcelamento do solo.

2.1.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO DE ARACAJU E A MOBILIDADE URBANA

O conceito do Plano Diretor inicia uma nova realidade de planejamento urbano e gestão nos municípios brasileiros. Com a necessidade de implementação do Plano Diretor, o municípios tiveram que aperfeiçoar as suas formas de planejamento e ordenamento territorial com o objetivo de atender as demandas impostas pela lei e estabelecer sistemas de gestão eficientes para o desenvolvimento urbano da cidade.

O conceito de planejamento é um processo contínuo que envolve coleta, organização e análise sistematizada de informações com o uso de procedimentos e métodos bem definidos com o resultado de chegar a decisões ou a escolhas sobre os caminhos para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis (SANTOS,2004).

Conforme conceito apresentado, a mesma autora traz a necessidade de um planejamento mais abrangente, dinâmico e preocupado com as avaliações de impacto ambiental que não pode ser desvinculado do desenvolvimento econômico com o bem estar social. Esta premissa é estabelecida como ponto central do processo de planejamento urbano, pois as cidades devem estabelecer uma relação direta entre a sua organização espacial e as formas de como a sociedade fará o uso dos bens e dos recursos naturais. As formas de planejamento deve ser inserida de maior participação da sociedade e envolvimento das lideranças, maior integração com os planos e projetos a nível regional.

Em Aracaju, a lei que está em vigor trata-se da aprovação na Câmara de Vereadores no ano de 2000 instituído pela Lei Complementar 042/2000 (ARACAJU, 2000). Foram realizadas duas tentativas de aprovação e constituição de projeto de lei nos anos de 2012 que está paralisada devido a ações judiciais e no de 2015 que está travada no executivo municipal até a presente data.

No Plano Diretor em vigor, do ano de 2000, as questões de transporte, tráfego e sistema viário resume-se ao Capítulo III – Da Política de Transportes, Tráfego e Sistema Viário.

Nesta lei, alguns pontos referentes a mobilidade urbana sustentável com foco na priorização dos meios movidos a propulsão humana estão inseridos conforme os apresentados no Art. 44 Inciso I.

Art. 44 - Constituem objetivos e diretrizes referentes ao sistema viário de tráfego e de transporte: I - desenvolver um sistema de transporte em que o coletivo prevaleça sobre o individual (ARACAJU, 2000).

Sobre as questões relacionadas a acessibilidade e circulação no mesmo Art. 44 contido no Inciso III Alíneas a); e b). Asseguram a função social de acesso a cidade e o adequado planejamento do solo urbano.

III - compatibilizar o planejamento e a operação do sistema de transportes com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, observando as seguintes condições: a) assegurar acessibilidade aos centros de emprego, comércio, serviços e aos equipamentos urbanos de saúde, educação e lazer; b) avaliar e promover a integração física dos terminais de transportes às áreas em que se localizam, de forma a permitir o livre fluxo de passageiros e a formação de pequenos centros locais de comércio e serviços; (ARACAJU, 2000)

Ainda no Art. 44. Inciso VIII observa-se as prioridades que esta lei determina sobre as formas de circulação modal e os grupos específicos.

VIII - priorizar a circulação de transportes coletivos na rede viária e promover programas e projetos de proteção à circulação de pedestres e de grupos específicos tais como: idosos, deficientes físicos e crianças (ARACAJU, 2000).

Mesmo com todo esse ordenamento jurídico respaldado pela lei do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju na prática é constatado uma ambiguidade e contradição nos investimentos públicos em mobilidade urbana. De acordo com a ONG CICLO URBANO (2016) nos últimos 10 anos os investimentos nos modos movidos a propulsão humana foram infinitamente menores do que os investimentos em vias voltadas para o automóvel particular. O exemplo desta situação, é que foram construídos na cidade três viadutos na Avenida Tancredo Neves, uma ponte ligando o Bairro Inácio Barbosa ao Augusto Franco junto a criação de nova via de interligação de transporte motorizado que custou investimentos de milhões de reais do governo municipal por meio de empréstimo junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Já neste mesmo período foram construídas

somente 3 (três) quilômetros de novas ciclovias na cidade e realizada manutenções pontuais nas já existentes.

Esta situação mostra que a cidade de Aracaju possui fragilidades de gestão pública voltada para mobilidade urbana, planejamento, ordenamento do espaço, legais e institucionais com relação aos meios movidos a propulsão humana.

2.2 SURGIMENTO E HISTÓRIA DA BICICLETA

Desde os primeiros momentos da história da humanidade, uma cultura de veículos sobre rodas foi se formando. Eram carroças, carruagens, carrinhos de mão e outros veículos a propulsão humana e animal que tinham o objetivo de realizar o transporte de pessoas e mercadorias. Somente anos depois que houve o surgimento de um veículo de duas rodas em linha, que atualmente chamamos de bicicleta (ESCOLA DE BICICLETA, 2013).

A invenção da bicicleta antecedeu aos motores a vapor e a explosão, além de ser considerado o “primeiro veículo mecânico” para o transporte individual, a sua verdadeira história de surgimento é cercada de mitos, mistérios e fatos. Nos registros do Código Atlântico, coletânea de estudos e projetos do artista renascentista italiano Leonardo da Vinci, pode ser encontrado um dos primeiros desenhos da bicicleta e ainda as suas transmissões por corrente (BRASIL, 2007).

O desenho elaborado por Leonardo da Vinci, sem data, mas de aproximadamente 1490 d.C., foi descoberto em 1966 por monges italianos. Os seus princípios básicos eram: duas rodas, sistemas de direção e propulsão por corrente, além de selim. A sua utilização foi um desafio devido ao posicionamento do eixo de direção que fez com que a bicicleta dobrasse no meio, o que teria gerado uma dificuldade para manter o equilíbrio enquanto pedalava (ESCOLA DE BICICLETA, 2013).

Figura 1 – Bicicleta projetada por Leonardo da Vinci em 1490



Fonte: Ser Voz. Sem data.

Dados mais precisos mostram que a bicicleta teve o seu real uso por volta do ano de 1790, quando o conde francês *Mede de Sivrac* inventou o celerífero – um cavalo de madeira com duas rodas, que se empurrava com um ou dois pés – cujo nome é derivado das palavras latinas “celer” (rápido) e “fero” (transporte) conforme pode ser visualizado na Figura 2 (BRASIL, 2007).

Já entre os anos de 1816 e 1817, o barão alemão chamado *Karl Freiderich von Drais* construiu a Drasiana, uma espécie de celerífero, com a roda dianteira servindo de diretriz e gerando mobilidade através de um comando de mãos, que veio a ser conhecido, mais tarde, como guidão Figura 3. O princípio para o seu uso era fácil. Sentado no selim com os pés apoiados no chão era necessário somente sair andando ou correndo para manter a sua velocidade e equilíbrio. Esta criação foi muito importante devido à velocidade dada a esse veículo ser superior a uma pessoa andando nos terrenos planos e nas descidas podia chegar a velocidades inimagináveis para a época (BUSTOS, 2006).

Figura 2 –Bicicleta do tipo Celerífero



Fonte: João Marques Carvalho. 2015.

Figura 3 – Bicicleta do tipo Drasiana.



Em 1865, *Pierre Michaux*, um carroceiro da cidade de Brunel na França, recebe em sua oficina uma Drasiana para realizar reparos.

Após a realização, ele coloca seu filho para utiliza-la e ele diz que é muito cansativa. A partir da alegação do filho, ele pensa em algumas modificações na sua estrutura de propulsão onde liga diretamente a roda dianteira com o objetivo de facilitar o deslocamento da bicicleta. Esta nova forma acabou redesenhando todo o projeto original da Drasiana com a inserção de um quadro de ferro e sistema de alavancas e pedais na roda dianteira. Este resultado positivo deu certo e resultou na fabricação de vários modelos. Como uma estratégia para a sua comercialização o *Michaux* deu um exemplar para o filho de Napoleão III, o que gerou uma abertura da sua comercialização e difusão (ESCOLA DE BICICLETA, 2013).

Com a Revolução Industrial houve uma expressiva revolução de ideias, conceitos e transformações sociais e, junto com esse protagonismo, resultaram em uma série de invenções, projetos e inovações para os veículos a propulsão humana. Em 1868 os bicislos, bicicletas e triciclos ganharam notoriedade e muita importância para o mercado francês e logo em seguida o mercado europeu. *James Starley* era um inglês apaixonado por máquinas e decidiu repensar o modelo criado por *Michaux*. O resultado foi um novo exemplar totalmente diferente Figura 4. Este biciclo tinha uma construção toda em aço, com roda raiada, pneus de borracha maciça e um sistema de freios. Sua grande roda dianteira de 50 polegadas, ou aproximadamente 125 cm de diâmetro, fazia dela a máquina de propulsão humana mais rápida até então fabricada. Este modelo foi patenteado em 1870 quando ele fundou a marca Ariel e colocou seus bicislos à venda por 8 libras um preço, que somente poucos poderiam pagar, tornando esse veículo um item da nobreza europeia (ALCORTA, 2013).

Figura 4 – Biciclo Modelo projetado por James Starley.



Fonte: Culturamix. Sem data.

Com o passar dos anos, houve um processo de popularização dos bicislos, que se transformaram em um meio de transporte familiar. A sua grande vantagem em comparação às

charretes e carroças é que este veículo demandava pouca manutenção, menos espaço para a sua circulação e podiam ser guardados em pequenos locais. Mas o aumento da sua frota gerou problemas como os acidentes, conflitos por espaço público e as questões referentes às leis começaram a ser institucionalizadas com o objetivo de estabelecer regras de circulação (BUSTOS, 2006).

Por volta de 1880, outra mudança significativa foi realizada pelo inglês *Lawson*, com a colocação da tração dos pedais sobre o disco que, através de uma corrente, repassava o esforço para a roda traseira, proporcionando assim, maior tração e mais facilidade de propulsão. Alguns anos depois surgiu o câmbio de marchas que foi criado por *Johan Walch* na Alemanha, o quadro trapezoidal, por *Humber* na Inglaterra e, em 1891, os pneus tubulares e desmontáveis, produzidos por *Michelin* na França. Essas últimas mudanças resultaram na forma mais atual e aproximada das bicicletas que temos nos dias de hoje (BRASIL, 2007).

Com a difusão da bicicleta e o seu maior uso pelas pessoas em todo o mundo, surgiram vários modelos e tipos que têm como objetivos oferecer conforto, velocidade e desempenho aos seus utilizadores. Os modelos e tipos desse meio de transporte atualmente mais comercializados no mundo são divididos em nove. Estes possuem características de uso recreativo, como modo de transporte e de competição esportiva.

O tipo mais utilizado atualmente nas cidades europeias é bicicleta do tipo urbana. Este modelo usa rodas com uma roda aro 700, que são mais confortáveis que as de aro 26. A geometria é voltada para o conforto e estabilidade, normalmente mantem a posição do ciclista mais em pé, o que diminui a facilidade de manter uma velocidade alta e vencer subidas com menos esforço. Pode ter paralamas (acessório na roda para evitar sujeira das rodas no ciclista), bagageiro e lanterna traseira e dianteira conforme Figura 5. Outro tipo de bicicleta que vem aumentando o uso nas cidades são as bicicletas urbanas com motor elétrico, mais conhecidas como *E-bikes* Figura 6.

Elas possuem a geometria e design muito semelhante às bicicletas urbanas e vêm com um sistema de motor elétrico na roda traseira ou dianteira que serve para ajudar o usuário a ter melhor rendimento e menor esforço no momento em que pedala. Esse tipo de bicicleta vem crescendo no uso e popularidade nas pessoas que desejam utilizar o veículo como modo de transporte, mas não quer realizar muito esforço físico. A autonomia de uso do motor é em média de 25km por carga e o seu valor de compra ainda é alto, com custo de manutenção maior do que as bicicletas comuns devido à manutenção no motor elétrico e renovação da bateria de armazenamento de energia (ESCOLA DE BICICLETA, 2013).

Figura 5 – Bicicleta Tipo Urbana.



Fonte: Like Bikes. Sem data.

Figura 6 – Bicicleta Tipo Elétrica- E-bike.



Fonte: Like Bikes. Sem data.

Outro tipo de bicicleta que vem ganhando maior número de consumidores atualmente, no Brasil e no mundo, são as bicicletas dobráveis. Ela é utilizada para uso em pequenas distâncias na cidade, são ágeis, leves e práticas, e quando dobradas, são fáceis de carregar e guardar em locais que não possuem bicicletários ou paraciclos.

Desde o início do séc. XX a Europa está no topo da escala referente ao uso da bicicleta como meio de transporte. Cidades como Amsterdã e Copenhague possuem um terço das suas viagens urbanas feitas por bicicleta. Em paralelo a esta tendência, várias cidades europeias têm realizado medidas que facilitam e incentivam o seu uso no cotidiano, promovendo a cultura da bicicleta com, por exemplo: ciclofaixas, faixas compartilhadas, serviço de apoio, aperfeiçoamento da legislação de trânsito, estacionamento e integração com transporte público. (ANTP, 2007).

Segundo o mesmo autor, a moderação do tráfego e o aumento das áreas compartilhadas são medidas que têm sido adotadas em muitas cidades da Alemanha, Áustria, Dinamarca, Suécia e Inglaterra, juntamente com constantes campanhas educativas e legislação específica, melhorando a segurança viária e aumentando o número de viagens por bicicleta.

De acordo com Lobo e Lacerda (2007) na Ásia, em particular na China que, historicamente desde meados de 1930, é a potência das bicicletas, com um terço da frota mundial, são aproximadamente 650 milhões de bicicletas. Devido aos processos de incentivo ao consumo e a abertura econômica nos anos 80 a população está migrando cada vez mais para os automóveis motorizados individuais e, com isso, o número de ciclistas tem diminuído no país inteiro, pois as bicicletas começam a ser vistas como um problema para o trânsito.

Em Bogotá, exemplo sul americano e referência mundial, grandes mudanças foram implantadas no panorama da cidade no início do século XIX, transformando o espaço urbano. Onde haviam avenidas, foram construídas ciclovias, calçadas, espaços públicos e corredores de ônibus integrados às ciclovias por bicicletários, contando com uma malha ciclovária de 330 km, utilizadas em 300 mil viagens/dia.

A política urbana nesse país acompanhou o desenvolvimento urbano e, no ano de 2005, ficou definido que nos dias de semana 40% dos carros são proibidos de circular e uma vez por ano são totalmente proibidos durante o horário comercial. Estas medidas transformaram Bogotá em um símbolo de que soluções deste tipo podem ser adotadas por países em desenvolvimento com sucesso (LOBO e LACERDA, 2007).

Lobo e Lacerda (2007) continuam apresentando que na África, a bicicleta possui uma importância social e econômica devido ao auxílio na busca por alimentos, medicamentos, água e trabalho.

Na cidade de Uganda, esse veículo contribui no atendimento dos médicos em domicílio dos seus pacientes. Já no Qatar, existe uma política de valorização da bicicleta como uma das soluções para melhorar a saúde do povo e como incentivo para fazer do seu uso algo agradável e atrativo para seus cidadãos (ANTP, 2007).

2.3 A BICICLETA NO BRASIL

A chegada da bicicleta no Brasil possui várias versões e relatos históricos que apresentam semelhanças nas suas abordagens e algumas divergências que serão apresentadas em razão disso. Porém, não há pesquisas seguras que afirmem este fato histórico da chegada da bicicleta no Brasil.

A versão exposta por Manfiolete e Aguiar (2011) as bicicletas chegaram ao Brasil no final do século XIX, e os relatos apresentam que as primeiras foram vistas no Estado do Paraná, mais precisamente em Curitiba, devido à presença de muitos imigrantes europeus nesta cidade. A chegada das bicicletas na cidade gerou a formação do primeiro clube de ciclistas no ano de 1885 e era organizado por um grupo de imigrantes alemães. A sua popularidade se espalhou rapidamente e em São Paulo o senhor Veridiana da Silva Prado construiu em sua chácara a primeira praça do país contendo um velódromo na região da Consolação, onde atualmente está localizada a Praça Roosevelt.

Na versão de Souza (2010) os primeiros bicislos chegaram no Brasil logo após a comercialização delas na Europa no final do último quarto do século XIX. A chegada destes exemplares ocorreu por meio de alguns europeus que viviam no país e que faziam parte da alta classe residente nos estados de Rio de Janeiro e São Paulo e frequentemente visitavam Londres e Paris.

O primeiro registro encontrado nas pesquisas é o de Antônio da Silva Prado Júnior datado no ano de 1850, neto do senhor Veridiana da Silva Prado e apaixonado pelo ciclismo europeu, de onde trouxe seu primeiro biciclo e depois suas bicicletas de competição. A avó, esposa do Senhor Veridiana, impressionada com a dedicação de Antônio da Silva Prado Júnior, incentivou o esporte e contratou a construção do primeiro velódromo da América do Sul localizado onde hoje é a Praça Roosevelt. Na mesma época, existia na Praça da República, também em São Paulo, um “Circo de Velocípedes” que dava aulas de bicicletas e as alugava para os que já sabiam utilizar o veículo.

Na versão apresentada por Brasil (2007) presume-se que os primeiros modelos de bicicleta chegaram ao país no Estado do Rio de Janeiro entre 1859 e 1870, local onde se concentravam as pessoas com maior poder aquisitivo e que mantinham relações comerciais com a Europa. Estes nobres trouxeram a bicicleta como um status de riqueza para sua mobilidade na cidade o que ao longo dos anos, impulsionou a sua popularização e o fortalecimento do mercado no país.

A cidade do Rio de Janeiro, mesmo como condição de exportadora, teve ao longo dos anos um aumento no uso da bicicleta como meio de transporte principalmente pelas pessoas com mais condições financeiras para adquiri-las. Em razão disto, houve um aumento nos serviços agregados a bicicleta, como as bicicletarias e lojas de aluguel e venda. Isto ocasionou uma maior acesso dos brasileiros a esse bem e a um contato mais aproximado com as camadas populares que usavam o transporte público motorizado (BINATTI, 2016).

Schentino (2008) apresenta que antes das bicicletas, serem objetos acessíveis a parcela da população mais humilde, elas estiveram em um grupo restrito de pessoas que exibiam como símbolo de prestígio e distinção de classe social

Sobre a fabricação das bicicletas no Brasil, somente em 1898 que surgiu a Caloi, fundada por Luigi Caloi que funcionava como uma oficina e empresa de representação na Cidade de São Paulo e, após a segunda Guerra Mundial, inicia-se a fabricação de bicicletas genuinamente brasileiras (MARQUES, 2010).

Durante o período dos governos militares foi implantada a política de "Segurança Nacional" que atuava com plenos poderes em áreas estratégicas, dentre elas a de transporte. Seguindo a mesma linha traçada pelo presidente Juscelino Kubitschek a prioridade dos militares foi única e exclusivamente a de fortalecimento da indústria automobilística. O interessante é que a sensação que passava a quem viveu no meio da bicicleta nesta época é que havia uma relação mais que amistosa entre os dois grandes fabricantes de bicicleta e o Governo Militar e a bicicleta era "permitida dentro de limites" (ALCORTA, 2013).

As políticas traçadas por Juscelino foram de incentivo massivo a indústria automobilística e a expansão de rodovias sustentada por uma concepção de que o desenvolvimento econômico do país se respaldava com a construção de novas rodovias e incentivo ao método rodoviarista. Os resultados desse processo geram prejuízos significativos para o desenvolvimento urbano nas cidades, pois a dependência do automóvel particular em detrimento do transporte motorizado coletivo gera uma série de dificuldades e prejuízos sócias, econômicos e de saúde na população urbana.

No começo de 1960, eclode o fenômeno da Monark Barra Circular, com mais de 30 marcas de bicicletas sendo produzidas no Brasil. Com o mercado de bicicletas em crise, devido a priorização do consumo para o automóvel, houve a necessidade de padronização para diminuir custos onde esta foi a saída para evitar fechar as portas. A grande maioria das bicicletas adultas, já no final da década de 60 possuíam padrões básicos para diminuir custos de produção e estabelecer vendas em larga escala. A qualidade das bicicletas produzidas no Brasil até então era boa. Havia uma cultura sobre as bicicletas bem estabelecida, pelo menos no sul e sudeste do país (ARAUJO, 2006).

Nos anos 70, as bicicletarias recebiam ordens e só vendiam o que era mandado ou permitido. Bicicletas importadas eram proibidas. Conseguir uma bicicleta de modelo específico para atividades esportiva de estrada e montanha era difícil. Mesmo tendo aparecido no Senso do IBGE de 1981 como bem durável de primeira necessidade para a população pobre, a bicicleta foi relegada a brinquedo e lazer. Mesmo com a criação de diversas campanhas como, "Eu quero a minha Caloi", "o Passeio da Primavera em São Paulo" e outras

ações, todas eram voltadas ou para a o público infantil ou para lazer (VILLELA; MERLIN; PEREIRA, 2009).

Simplesmente não houve política de incentivo fiscal e produtivo voltado para o setor, mesmo o Brasil sendo um dos maiores produtores do mercado mundial e a produção de bicicleta um forte gerador de empregos de baixa especialização. A Caloi chegou a fazer tentativas de entrar no mercado americano e em outros mercados, mas não foi bem-sucedida. O único interesse aparente da Monark era despejar no mercado a campeã de vendas Barra Circular, um fenômeno que permaneceu mais de duas décadas imbatíveis (VILLELA; MERLIN; PEREIRA, 2009).

Nas grandes capitais brasileiras desde a década de 80 o uso da bicicleta se fazia por uma pequena faixa da população, principalmente a de trabalhadores. Mas foi nas cidades do interior e principalmente nas litorâneas, onde o hábito de pedalar sofreu menos com a política do automóvel e transporte coletivo. Nas cidades menores e com população de menor poder aquisitivo o uso da bicicleta permaneceu praticamente inalterado. *Quanto mais rica a cidade foi ficando, mais sua população se afastou da bicicleta.* Esta verdade funcionou até no sul onde a forte influência europeia manteve velhos hábitos, mas não a bicicleta (ALCORTA, 2013).

A prioridade para as políticas rodoviaristas foi e continua tão nítida dentro do discurso político de desenvolvimento do país que um relato de Milton Costa em um periódico mineiro mostra muito bem como a bicicleta ainda é vista nas políticas públicas e no planejamento urbano “Na interminável hierarquia dos veículos, uma bicicleta representa a classe menos favorecida. É a plebeia do trânsito. Tem que ir junto aos meios-fios, como quem pede esmoas nas portas das casas” (BINATTI, 2016).

A jornalista e cicloativista Renata Falzoni conduziria um trabalho na mídia que faria a bicicleta voltar a ser um modo de transporte e lazer não só em São Paulo, mas no Brasil. Ainda em 1988 ela organiza o evento, *Night Biker's*, o primeiro passeio noturno organizado da história do Brasil, e talvez o primeiro do gênero no mundo. Este passeio guiado pelo Centro de São Paulo, acompanhado por cerca de 30 ciclistas, foi segundo Manfiolete e Aguiar (2011), o marco da redescoberta dos prazeres de pedalar uma bicicleta nas grandes capitais, a exemplo da cidade do Rio de Janeiro que passou a organizar imensos passeios pela orla, com milhares de participantes.

A bicicleta é comumente utilizada para diversos fins e a escolha por ela, deve-se a muitos fatores. De acordo com Zahran et.al. (2008) o costume de andar de bicicleta depende de aspectos construídos e naturais de uma localidade.

Para o mesmo autor, a característica natural do ambiente influencia a distribuição espacial dos meios de transporte e as características do ambiente construído como a conectividade local. A proximidade entre origens e destinos e o ritmo da expansão residencial são importantes para viagens de bicicleta. Percebe-se que as localidades onde há infraestrutura organizacional podem proporcionar educação, sensibilização e eventos que incentivem o uso da bicicleta.

Referente a atuação política e comercial do setor produtivo da bicicleta no Brasil existe uma série de discussões que são tratadas a nível de governo junto as empresas fabricantes e montadoras. Para uma melhor atuação política e técnica os fabricantes de bicicleta, motocicletas, motonetas e ciclomotores fundaram no ano de 1976 a Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicleta e Similares – ABRACICLO. Ela é formada com o intuito de estabelecer uma sintonia com as necessidades e responsabilidades do setor de duas rodas, atuando para a preservação das condições adequadas da utilização dos veículos de duas rodas. Melhoria das condições viárias e a implementação curricular de Educação de Trânsito. Outras ações também são notórias quanto a discussão de propostas e análises técnicas de projetos de lei tramitadas no Congresso Nacional visando o acompanhamento das discussões e a participação democrática em todo o processo (ABRACICLO, 2015).

A atuação desta entidade abrange todo o setor de duas rodas onde os meios motorizados (motos, motonetas e ciclomotores) são considerados prioritários nos processos de discussão e elaboração de políticas públicas.

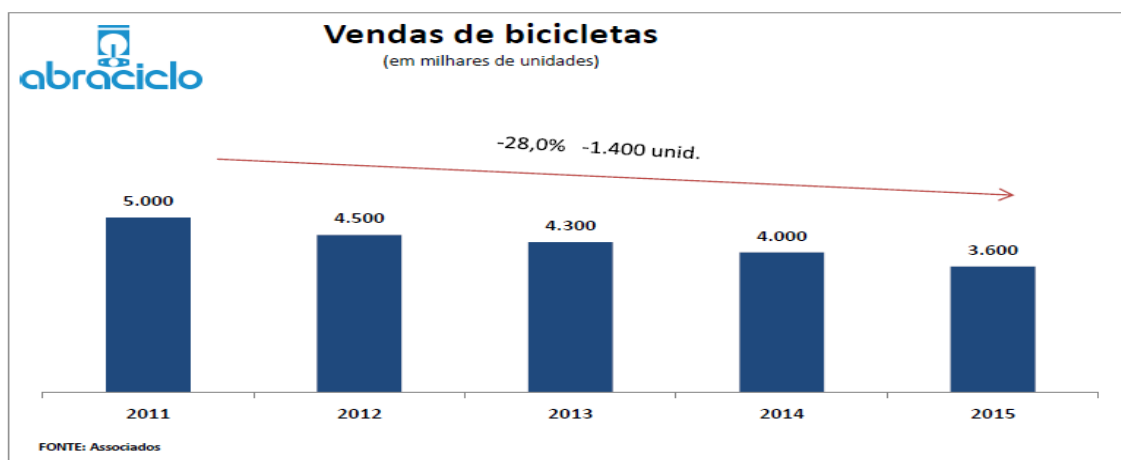
No ano de 2013, como resultado de um enfraquecimento político e divergências internas entre as montadoras e fabricantes de bicicletas, é fundada a Aliança Bike. Esta nova entidade tem como associados empresas de toda a cadeia produtiva do mercado desde fabricantes, importadores, fornecedores, distribuidores e lojistas de bicicletas e seus componentes até instituições e pessoas físicas que promovem o uso da bicicleta. A Aliança Bike atua para fortalecer o mercado e incentiva o uso sustentável da bicicleta enquanto meio de locomoção efetivo do brasileiro. Os pilares de atuação da Aliança Bike são baseados no fortalecimento e competitividade dos negócios com o foco na desoneração da cadeia produtiva, fim da concorrência desleal, promoção do uso da bicicleta como modal de transporte, esporte, recreação e cicloturismo (ALIANÇA BIKE, 2016).

Diferentemente da ABRACICLO, a Aliança Bike possui uma atuação específica no setor da bicicleta e congrega empresas e toda a cadeia produtiva, comercial e política do setor da mobilidade urbana por bicicleta. Esse conflito institucional entre as entidades causa uma

série de entraves representativos que impactam na elaboração de dados sobre a venda e comercialização de bicicletas no país.

Sobre os dados oficiais referente a venda de bicicleta no país, somente são publicados os dados apresentados pela ABRACICLO (Gráfico 1) que não refletem na mesma proporção de bicicletas circulando nas ruas como meio de transporte. Isto se justifica pela diversidade de modelos e tipos de bicicletas produzidas e comercializadas, onde seu uso pode ser somente esportivo ou recreativo o que resulta em uma distorção representativa entre o que comercializado e a quantidade de bicicletas utilizadas como meio de transporte nas cidades.

Gráfico 1 – Dados de Vendas de Bicicletas no Brasil dos anos de 2011 a 2015.



Fonte: ABRACICLO, 2015.

Mesmo não apresentando uma representatividade no contexto do uso da bicicleta como modo de transporte, o gráfico acima mostra a redução da venda de bicicletas nos últimos 5 anos. Este dado justifica-se pelo grande incentivo do governo nos últimos anos para a aquisição do carros e motos. O que gerou uma migração significativa da classe C e D para o uso de meios de transportes motorizados. Outro aspecto que merece destaque é que não há dados governamentais que mostrem a quantidade de bicicletas por estados e regiões do país, ao contrário dos veículos motorizados, que anualmente são apresentados números de veículos comercializados e emplacados em circulação.

A falta de uma política de controle e regulamentação para a comercialização da bicicleta com isenções fiscais e incrementos produtivos aliados a uma ausência de controle e no setor geram dados de quantidade de bicicletas insuficientes para a contexto da mobilidade urbana.

Sobre o uso da bicicleta como modo de transporte são inúmeros os fatores que contribuem. Braga e Miranda (2006) enfatizam a necessidade de um meio de transporte que satisfaça as condições e características sociais de cada indivíduo, o status, a sua imagem e

representação, diferenças culturais e tendências ideológicas e ambientais, clima, ambiente e relevo, propósito da viagem, características do tráfego e da cidade, configuração geométrica do local, renda e custo do transporte em seus diferentes modos, infraestrutura existente para o uso da bicicleta, riscos de acidentes, segurança pública, incentivos por parte de empregadores e políticas voltadas para o uso da bicicleta, visando à acessibilidade e democratização do seu uso.

Conforme apresentado anteriormente, não há dados precisos sobre quantidade de ciclistas que utilizam a diariamente este modal e para suprir essa necessidade, algumas organizações não governamentais realizam contagens de ciclistas com o objetivo de oferecer uma estimativa confiável sobre a quantidade de ciclistas nas cidades. Destaca-se as pesquisas realizadas em São Paulo, Recife, Rio de Janeiro, e Aracaju realizadas pela Organização Ciclocidade, Ameciclo, Transporte Ativo e ONG Ciclo Urbano respectivamente. Estas contagens foram realizadas nos últimos 5 anos e apresentam dados cientificamente confiáveis sobre o fluxo de ciclistas em áreas indutoras de mobilidade urbana.

Para Schetino; Melo (2009), o ciclista pertence aos indivíduos, e a bicicleta potencializa os encontros sociais. Ela serve tanto ao trabalho (como meio de transporte de mercadorias ou forma de deslocamento pessoal para os locais de labuta) quanto ao lazer (já que permite o ampliar das oportunidades de passeio e o acesso aos novos espaços de diversão, alguns dos quais situados nas redondezas da cidade). E ainda pode ser usada nas situações de contemplação da natureza (algo caro no momento, uma influência do romantismo), mas também na realização de competições (celebrando a ideia de desafio e velocidade). Marca a diferença entre os que podem comprar (e a qualidade do que podem adquirir) e os que somente podem alugar ou a ter emprestada.

Como pode ser observado por meio da revisão realizada, atualmente a bicicleta apresenta-se com uma possível resposta para alguns problemas urbanos relacionados a mobilidade. A sua implantação representa uma vida mais saudável para seus usuários, um novo significado do ambiente e das paisagens urbanas com a inserção de novos usos de espaços esquecidos em detrimento dos veículos motorizados e a quebra de paradigmas sociais que instiga o uso espaço urbano de forma compartilhada.

2.4 CICLABILIDADE

O uso da bicicleta nas cidades como modo de transporte³ exige uma diversidade de necessidades que vão além da presença de infraestrutura cicloviária. Uma cidade pode possuir

³ Modo de transporte é definido como tipo de veículo utilizado nos deslocamentos e pode ser individual ou coletivo. CEPE/ONU. 2012.

características favoráveis para o seu uso, políticas que favoreçam este modal, mas se no momento em que o cidadão está realizando o seu uso e o mesmo não possuir requisitos mínimos de segurança, conforto e fluidez a cidade não pode ser considerada adequada no quesito ciclabilidade. Além disto, outros aspectos influenciam o uso da bicicleta, que são preceitos básicos, como a capacidade física do ciclista, conhecimento das regras básicas de circulação e trânsito, análise interpretativa das placas de sinalização e normas de condução para que possa utilizar a bicicleta como meio principal de transporte.

Ciclabilidade é uma tradução livre do termo em inglês *Bikeability* que se refere ao quanto um local é amigo da bicicleta *bike friendly* (CESAR, 2014). Wahlgren (2011) sugere que o termo seja utilizado como relação aos fatores associados ao ato de pedalar na cidade, à rota escolhida e aos aspectos que envolvem a interação do ciclista com a bicicleta que pode afetar as condições de uma viagem específica. Segundo o mesmo autor, o termo deve estar relacionado a como estes fatores e aspectos podem interagir com a percepção e o comportamento o uso da bicicleta para cada um dos três diferentes usos: transporte, lazer e esporte. A qualidade de uma rota para o transporte deverá ter características dispares da mesma rota utilizada para a prática do lazer e do exercício.

Sob a perspectiva da estrutura viária e do seu uso, Sisson (2006) define que o segmento de via para a bicicleta pode ser um fator indutor ou desmotivador na geração de viagens por bicicleta. A partir desta definição, apresenta-se o nível de serviço para as bicicletas de Kirner (2011) que considera somente a infraestrutura local e não leva em consideração diversos aspectos mais gerais da cidade e do contexto urbano. Estas premissas trazem somente o aspecto construtivo e de uso da estrutura cicloviária e deixa para outros estudos a análise dos aspectos políticos, legais e culturais presentes na ciclabilidade.

A proposta desta pesquisa se assemelha com as proposições conceituais e teóricas de Wahlgren em razão que o objeto deste estudo objetivou analisar a ciclabilidade sob o ponto de vista de quatro categorias de indicadores importantes que são: 1- Quais os atrativos para o uso da estrutura atual; 2- Segurança Pública que se refere a questões de assaltos, roubos ou furtos no momento do uso ou quando a bicicleta está estacionada; 3- Segurança Viária corresponde a acidentes e crimes de trânsito envolvendo o uso da bicicleta e 4- Ambiente trata de aspectos voltados a arborização e presença de sombra, limpeza e conservação das infraestruturas existentes.

Para a análise da ciclabilidade a autora sugere que seja dividido em aspectos com o intuito de oferecer melhor compreensão dos fatores a serem pesquisados e melhor clareza dos resultados a serem alcançados e apresentados. Wahlgren (2011) classifica os aspectos da ciclabilidade em: ambientais; de tráfego e sociais. O primeiro grupo refere-se aos fatores da

cidade que são considerados estáticos (rede cicloviária, áreas verdes, atratividade, trajeto, relevo, paradas e distância). No segundo grupo estão os fatores que variam com o tempo (poluição, ruído, fluidez do tráfego, velocidade dos automóveis, velocidade dos ciclistas, congestionamentos das vias e congestionamento de ciclistas na rede cicloviária); no último grupo estão os fatores que representam a relação de conflito e compartilhamento entre os pedestres, motoristas e ciclistas.

A autora define três outras variáveis subjetivas que se referem-se à avaliação pessoal do usuário sobre o trajeto (qual o caminho que o usuário considera mais seguro), ao quanto o ambiente urbano estimula o uso da bicicleta (o que a cidade e as pessoas oferecem ao ciclista de benefícios e imagem positiva no ato de pedalar) e a segurança do tráfego (quais as ações existentes que oferecem segurança e redução de danos aos ciclistas). Estas variáveis são consideradas dentro de um espectro mais amplo que exige uma análise mais detalhada de variáveis psicológicas e de sentidos sobre a participação social e instrumentos de gestão pública que geram o bem-estar social (CESAR, 2014).

Em relação à avaliação das condições de se pedalar nas cidades – Avaliação da Ciclabilidade – Cesar (2014) apresenta que estudos realizados em diversas cidades holandesas por Rietveld e Daniel (2004) identificaram quais os fatores que realmente influenciam o uso da bicicleta. Como a Holanda se apresenta como o país com maior porcentagem de deslocamentos de bicicletas na União Europeia (30% dos deslocamentos) e com o contexto histórico cultural, o relevo e o clima favorável em boa parte do ano ao uso da bicicleta, a pesquisa teve por objetivo identificar o que influencia, o que estimula e o que desestimula o uso da bicicleta em diversas cidades holandesas (REITVELD e DANIEL, 2004).

Estas pesquisas mostram que as gestões municipais aliadas as políticas urbanas de mobilidade e uso e ocupação do solo possuem uma significativa influência na opção pela bicicleta nos pequenos deslocamentos. Assim, as formas de estímulo do uso da bicicleta é aumentar a sua atratividade e reduzir os custos para a sua aquisição aliado ao aumento do custo dos transportes individuais motorizados. Este custo não deve ser entendido somente como um custo monetário. Ou seja, quanto mais se dificultar o uso do automóvel, mais pessoas pedalarão pela cidade (CESAR, 2014).

Após a análise, pesquisas e bibliografias consultadas a ciclabilidade abordadas nesta pesquisa baseiam-se nas concepções e abordagens de Wahlgren (2011), Cesar (2014) e Reitveld e Daniel (2004) com as devidas adaptações as características da cidade de Aracaju referente ao uso da bicicleta como modo de transporte e baseada em estudos e pesquisas locais e dados dos órgãos oficiais.

Portanto, a ciclabilidade é definida como formas objetivas de estabelecer o quanto a cidade e as pessoas estão aptas a compreender como a bicicleta pode ser encarada como um modo de transporte efetivo com a presença de infraestrutura ciclovária, efetividade das políticas públicas de transporte urbano, segurança viária e pública e aspectos ambientais e de direitos humanos que resultem em uma cultura da bicicleta de caráter permanente.

2.5 INDICADORES

Segundo Hammond *et al* (1995) o termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Os indicadores podem comunicar ou informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta a exemplo, do desenvolvimento sustentável, mas também podem ser entendidos como um recurso técnico que deixa mais evidente uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente identificável.

Dito *et al* (1999) definem indicador como sinais ou sinalizações de eventos ou ocorrências em sistemas complexos, como o intuito de facilitar a compreensão e comunicação de processos essenciais na tomada de decisão, seja ela individual ou coletiva.

Já McQueen e Noak (1988) tratam indicador como uma medida que resume informações relevantes de um fenômeno ou que possa oferecer um substituto desta medida. Esta concepção é semelhante ao conceito de Holling (1978) que apresenta que um indicador é uma medida do comportamento de um sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis que um dado fenômeno pode apresentar.

Segundo Gallopín (1996) os indicadores mais desejados são aqueles que resumam ou, de outra maneira, simplifiquem as informações relevantes, façam com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes e possibilitem uma melhor compreensão.

Philippi e Malheiros (2012) destacam que as diversas definições sobre indicadores e o uso desta terminologia apresentam-se por inúmeras vezes confusas, usada de forma inadequada, misturando-se os termos indicador, meta, padrão, limites dados e outros. Para eles os dados são a base para os indicadores, por si só eles não podem ser usados para interpretar mudanças ou condições. Ou seja, se um dado se torna um indicador quando a sua compreensão ultrapassa o número ou a mensuração, este pode conter um sentido que adquira significado através da informação interpretada.

Os indicadores podem ser qualitativos ou quantitativos, existe autores que defendem que os mais uteis para avaliação de experiência de desenvolvimento sustentável devem ser mais qualitativos, em função das limitações explícitas ou implícitas que existem em relação a indicadores simplesmente numéricos (qualitativos). Entretanto, em alguns casos, as avaliações qualitativas podem ser transformadas numa conotação quantitativa (VAN BELLEN 2006).

Para Gallopin (1996) os indicadores qualitativos são preferíveis em pelo menos três casos específicos: quando não forem disponíveis informações quantitativas, quando o atributo de interesse é inerentemente não quantificável e quando as determinações de custo para o uso do indicador seja uma obrigação.

Para o mesmo autor, na avaliação de programas de desenvolvimento sustentável, os indicadores devem ser selecionados em diferentes níveis hierárquicos de percepção. Algumas vezes se assume que estes devem ser desenvolvidos necessariamente a partir da agregação de dados ou variáveis de nível mais baixo. Mesmo essa abordagem sendo utilizada com frequência ela não deve ser considerada a única ou a mais adequada nos estudos de pesquisas de indicadores.

A agregação de dados é uma condição importante para o monitoramento dos indicadores socioambientais. Para que isso ocorra, é necessário que os eles sejam estratificados em termos de grupos sociais, setores industriais ou da sua distribuição espacial. Esta agregação deve atender uma regra geral de que o indicador consiga capturar eventuais problemas de maneira clara e concisa. Alguns problemas são oriundos dessa agregação, mas como resposta a essas situações alguns pesquisadores preferem utilizar sistemas ou listas de indicadores que estão diretamente relacionados a problemas específicos de uma determinada área analisada evitando-se interpretações equivocadas dos resultados alcançados (VAN BELLEN 2006).

Para a seleção dos indicadores, Van Bellen (2006) apresenta um elemento importante por meio de duas abordagens dominantes que são a *top-down* e a *bottom-up*. Na *top-down* os especialistas e pesquisadores têm a função de definir o sistema e o grupo de indicadores que serão utilizados pelas diferentes instâncias e tomadores de decisão, podendo adaptar o sistema às condições locais, mas não têm o poder de definir o sistema nem de modificar os indicadores. Este método é utilizado pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e a expectativa é que eles possam ser usados dentro de subtemas e subunidades do sistema, a exemplo dos estados e municípios. A vantagem dessa abordagem é que ela pode fornecer uma aproximação cientificamente mais homogênea e mais válida em termos de indicadores e índices e a sua desvantagem é que o sistema não oferece contato direto com as prioridades das comunidades e não considera as limitações dos recursos naturais.

O mesmo autor apresenta também na abordagem *bottom-up* os temas de mensuração e os grupos de indicadores são selecionados por meio de um processo participativo que se inicia com a opinião de diversos atores sociais envolvidos como líderes, representações comunitárias, tomadores de decisão, comunidade, e finaliza com a consulta a especialistas. A

vantagem é que a comunidade adota o projeto a necessidade de contribuir para geração dos indicadores e também como são estabelecidas as prioridades e as escassez do sistema envolvido. A sua limitação é seu foco restrito, que pode levar ao esquecimento ou omissão de dados e aspectos que são fundamentais aos resultados voltados a sustentabilidade.

A partir desta observação, constata-se que os diversos sistemas de indicadores apresentam pontos negativos e positivos, cabendo ao pesquisador realizar uma análise minuciosa das diversas metodologias e utilizar a que mais se adequa aos resultados a serem obtidos.

Como alternativa para uso de outras formas de indicadores Philippi e Malheiros (2012) apresenta o resultado da construção de princípios, tendo como foco indicadores de sustentabilidade como ferramenta para medir e auxiliar o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável que foi construído pela Fundação Rockefeller no Centro de Conferências em Bellagio, na Itália (HARDI & ZDAN, 1997).

Outro fator importante que deve ser levado em consideração apresentado por Gallopin (1996) é o da participação. Este representa um elemento fundamental e necessário na utilização de indicadores, tanto de políticas públicas, quanto na sociedade civil. Este elemento reforça a legitimidade dos próprios sistemas e agregações, como também, referenda na construção do conhecimento para a tomada de consciência sobre a realidade da qual está sendo analisada.

Esse grupo propôs um conjunto de princípios que servem como um roteiro para todo o processo de avaliação, incluindo a escolha e a forma dos indicadores, sua interpretação e a comunicação dos resultados. Por serem inter-relacionados, devem ser aplicados como um conjunto completo. A finalidade do seu uso dá-se tanto para o início quanto para a melhora de atividades de avaliação de grupos comunitários, organizações não governamentais (ONG's), corporações, governos nacionais e instituições internacionais (PHILIPPI Jr & MALHEIROS, 2012).

Esses princípios abordam quatro aspectos de avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. O princípio 1 aborda o ponto inicial de qualquer avaliação, em que deve ser estabelecida uma visão de desenvolvimento sustentável calcada em objetivos claros, que forneçam uma definição prática dessa visão em termos do que é significativo para o tomador de decisões. Os princípios de 2 a 5 abordam o conteúdo a ser avaliado e a necessidade de se criar perspectiva de sistema total com os focos práticos das questões prioritárias atuais. Os princípios 6 a 8 abordam questões chave do processo de avaliação. Os princípios 9 e 10 reforçam a necessidade de se estabelecer uma capacidade contínua do processo de avaliação (HARDI & ZDAN, 1997).

Destes 10 princípios, destaca-se para a pesquisa 6 que serão apresentados. O Princípio 5 - Foco Prático determina a adoção de um conjunto claro de categorias que estejam diretamente relacionados aos objetivos dos indicadores com o propósito de padronizar medidas e permitir a sua comparação. Outro princípio importante é o Princípio 6 – Abertura, ele estabelece que os métodos e os dados sejam acessíveis a todos e que seja explicitado os seus limites, incertezas e possíveis interpretações. Aliado a este, o Princípio 07 – Comunicação Efetiva apresenta que os indicadores devem ser direcionados as necessidades dos seus leitores ou do público participante e que estimule outras ferramentas que possam engajar os tomadores de decisão a ampliar a efetividade e praticidade dos seus resultados. Junto ao princípio da comunicação, o Princípio 8 – Ampla Participação, vem reconhecer os dados, a validação e a sua eficiência. Este princípio propõe a ampla participação de grupos e representações sociais no qual os indicadores se propõe a auferir dados e uma ampla participação isonômica dos tomadores de decisão junto aos diversos movimentos sociais. E o último, é o Princípio 10 – Capacidade Institucional, este estabelece responsabilidades e ajuda constante no processo de tomada de decisão, além de fornecer capacidade institucional para a coleta de dados, manutenção e documentação (PHILIPPI Jr & MALHEIROS, 2012).

Como complemento aos indicadores, os indicadores socioambientais são uma ferramenta importante que estabelece uma relação entre a tríade – mercado, tecnologia e produção – presentes no modelo hegemônico atual e que se concretiza de forma mais aparente no meio urbano. As suas externalidades são de conhecimento de toda a sociedade e se apresentam no aumento da poluição, da degradação do meio ambiente, no esgotamento dos recursos naturais, dos recursos energéticos e de alimentos (SACHS, 1993).

As preocupações com os resultados negativos deste processo de desenvolvimento resultaram na ascensão dos movimentos ambientalistas que por volta da década de 60, junto com as catástrofes ambientais, alertavam que a sociedade atual é insustentável a médio e longo prazo que reforça a necessidade de novas formas de desenvolvimento e que contemplem as dimensões socioambientais (HENRIQUEZ. et.al. 2014).

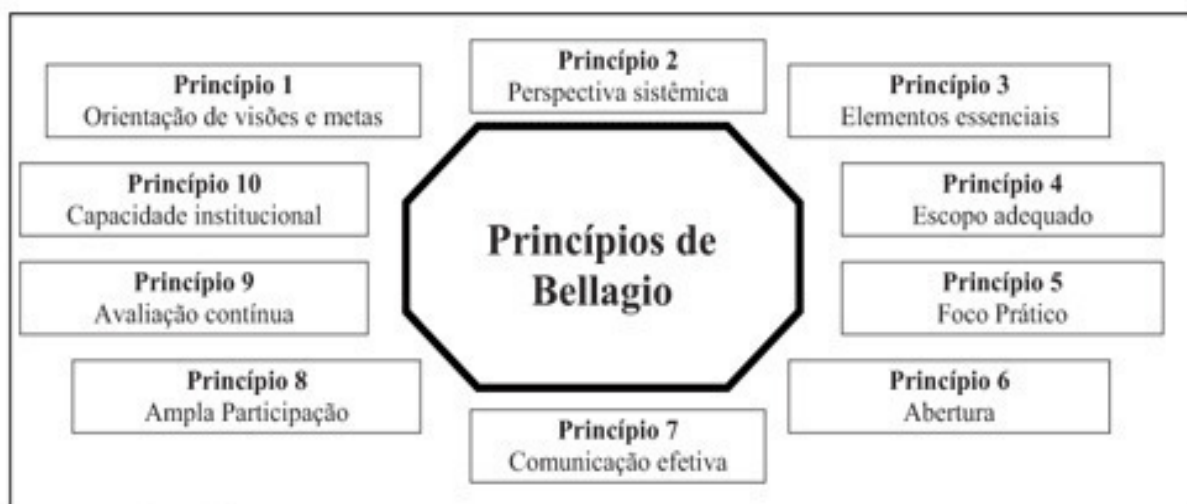
Como resposta a estes desafios, os indicadores socioambientais trazem as dimensões sociais, econômicas, culturais, ambientais e institucionais que contribuem para uma análise mais aprofundada dos fenômenos, que possibilita uma melhor interpretação dos dados e informações.

Os indicadores socioambientais foram formulados com a intenção de serem utilizados na implementação de projetos e pesquisas de avaliação e iniciativas de desenvolvimento, desde o nível comunitário até as experiências internacionais, incluindo os níveis intermediários como a escala municipal, estadual e federal (VAN BELLEN, 2006).

A Figura 07 apresenta os princípios que devem nortear a avaliação de indicadores socioambientais, nele, são expostos aspectos relevantes para uma adequada avaliação da mobilidade urbana das cidades respaldados nos princípios de participação ampla da sociedade, uma comunicação efetiva e simples com todos os setores, um viés prático na execução destas políticas e uma visão sistêmica do processo devido a diversidade dos problemas e desafios necessários para o enfrentamento dos desafios urbanos.

Estes princípios são semelhantes aos expostos nos documentos e políticas públicas de mobilidade urbana e sustentabilidade. Como exemplo do Estatuto das Cidades, do Plano de Mobilidade Urbana e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável inserido Programa Cidades Sustentáveis do PNUD.

Figura 7- Os dez princípios de Bellagio para avaliação de indicadores socioambientais.



Fonte: Philippi Jr. et.al. 2007.

A adoção de cada indicador construído, compreende a perspectiva que este possa ser utilizado no acompanhamento de cada fenômeno, a exemplo do urbano-ambiental ao longo do tempo, sobretudo no sentido de avaliar a evolução ou não em relação ao meio ambiente (SVMA/IPT, 2004).

2.6 ESTADO DA ARTE: ASPECTOS URBANOS E A BICICLETA EM ARACAJU

A cidade de Aracaju, capital do estado de Sergipe, abrange uma área de 181,8 km² e está inserida na mesorregião do Leste Sergipano. Limita-se em sua porção Norte, com o rio do Sal que separa do Município de Nossa Senhora do Socorro. Na extremidade Sul, limita-se com o rio Vaza-Barris. A Oeste, com os municípios de São Cristóvão e Nossa Senhora do Socorro e a Leste com o rio Sergipe e Oceano Atlântico. (ARAÚJO,2006). A população

estimada em 2016 é de 641.523 pessoas (IBGE, 2016) e uma frota no ano de 2015 de 282.787 veículos automotores (DENATRAN, 2015).

Segundo Muehe (1994), a cidade de Aracaju possui uma superfície relativamente plana, baixa, localizada numa área de interface entre as principais províncias da geosfera que são os oceanos, os continentes e a atmosfera. Abrange os níveis continentais mais baixos, a planície acompanha a orla marítima além de penetrar alguns quilômetros para o interior, através das desembocaduras fluviais.

Aracaju, desde o princípio ocupou áreas de interesse ecológico e ambiental e ao obedecer um traçado prévio, deu início a sua singular configuração urbana fragmentada e homogênea, em meio a um processo histórico, sem grandes resistências de segregação e espoliação urbana da população a periferia da cidade. Anos mais tarde o processo foi ampliado devido à especulação imobiliária e de terras realizada pela elite patrimonialista urbana local apoiada pelo mercado financeiro e pelos órgãos públicos municipais e estaduais (FRANÇA, 1999).

A cidade pode ser considerada como de médio porte, capital e polo regional de serviços e de comércio do estado de Sergipe. É uma cidade constituída por sub-centros urbanos comandados ainda pela nucleação central que deu origem a cidade formada pelo centro comercial e de negócios localizado no centro histórico da cidade onde se desenvolvem as principais atividades administrativas, financeiras e econômicas (SOUZA, 2005).

Para Souza (2005) a malha viária da cidade, desde a sua fundação, foi lentamente sendo construída, tendo a forte presença do estado como indutor e regulador do espaço urbano. A ação estatal e não planejada gerou a segregação onde espaço de moradia e comércio da classe mais favorecidas receberam investimentos em equipamentos urbanos e saneamento em razão da ineficiente política de organização de disponibilidade de serviços e equipamentos urbanos nas regiões periféricas.

Na primeira metade da década de 80, do século XX, é formada a Região Metropolitana de Aracaju, que abrange também os municípios de Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Barra dos Coqueiros. Esta nova configuração trouxe a cidade de Aracaju novas possibilidades de planejamento urbano integrado com características regionais. O sistema de transporte público foi alterado nesse período e ampliado na década de noventa com a implantação do Sistema de Transporte Público Integrado com a tarifa única no deslocamento entre estes municípios (ARACAJU, 2000).

Desde o ano de 2005 a configuração urbana de Aracaju é marcada por um território fragmentado pelas discontinuidades da malha e pelos vazios urbanos, e ao mesmo tempo, ocupado social e economicamente de forma homogênea com suas camadas sociais mais

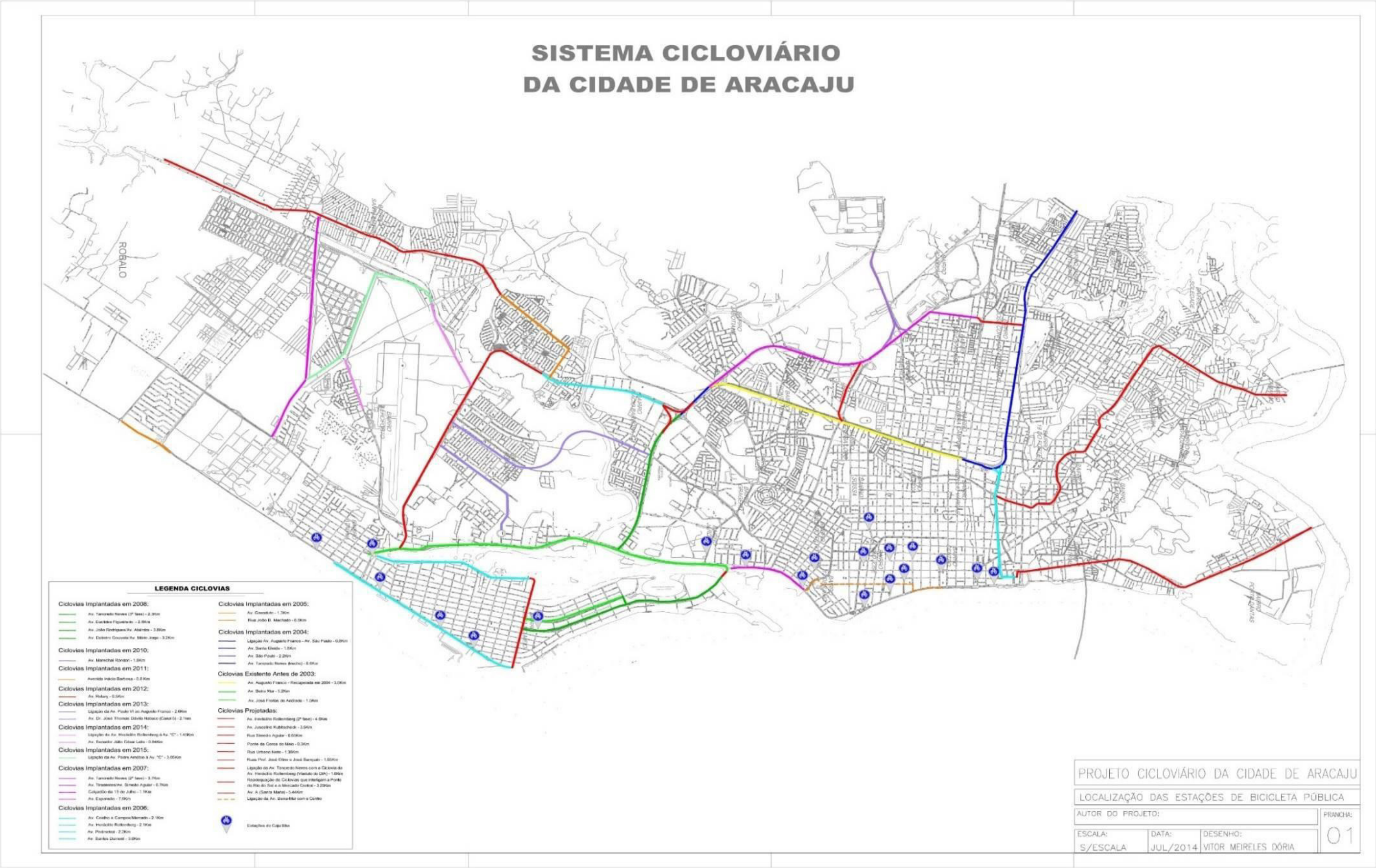
privilegiadas localizadas nas áreas mais interessantes da cidade e na periferia a população pobre, espoliada e segregada, mantida pela oferta precária de moradias e por um sistema de transporte público integrado que não supre a demanda cada vez mais crescente de circulação dos seus cidadãos (SOUZA, 2005).

Referente à infraestrutura cicloviária, a cidade de Aracaju possui 72 km de ciclovias implementadas (ARACAJU, 2016). Sobre estruturas específicas para o estacionamento das bicicletas, a capital sergipana possui 42 bicicletários e possui características geomorfológicas favoráveis para o uso da bicicleta como meio de transporte devido ao seu relevo plano (CICLO URBANO, 2016).

O sistema cicloviário da cidade de Aracaju é composto por ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e bicicletas de aluguel que foram implementados desde o ano de 2006 até o ano de 2015. Este sistema está distribuído pela cidade, mas não possui a interligação entre elas. Para melhorar esta situação, em novembro de 2015 a SMTT/AJU (Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju) elaborou um mapa do sistema cicloviário (Figura 08) com todas as localizações das atuais estruturas e as ciclovias planejadas. Cabe ressaltar que os recursos e projetos técnicos e civis para a execução das ciclovias projetadas ainda não foram construídos e não há previsão para a sua execução.

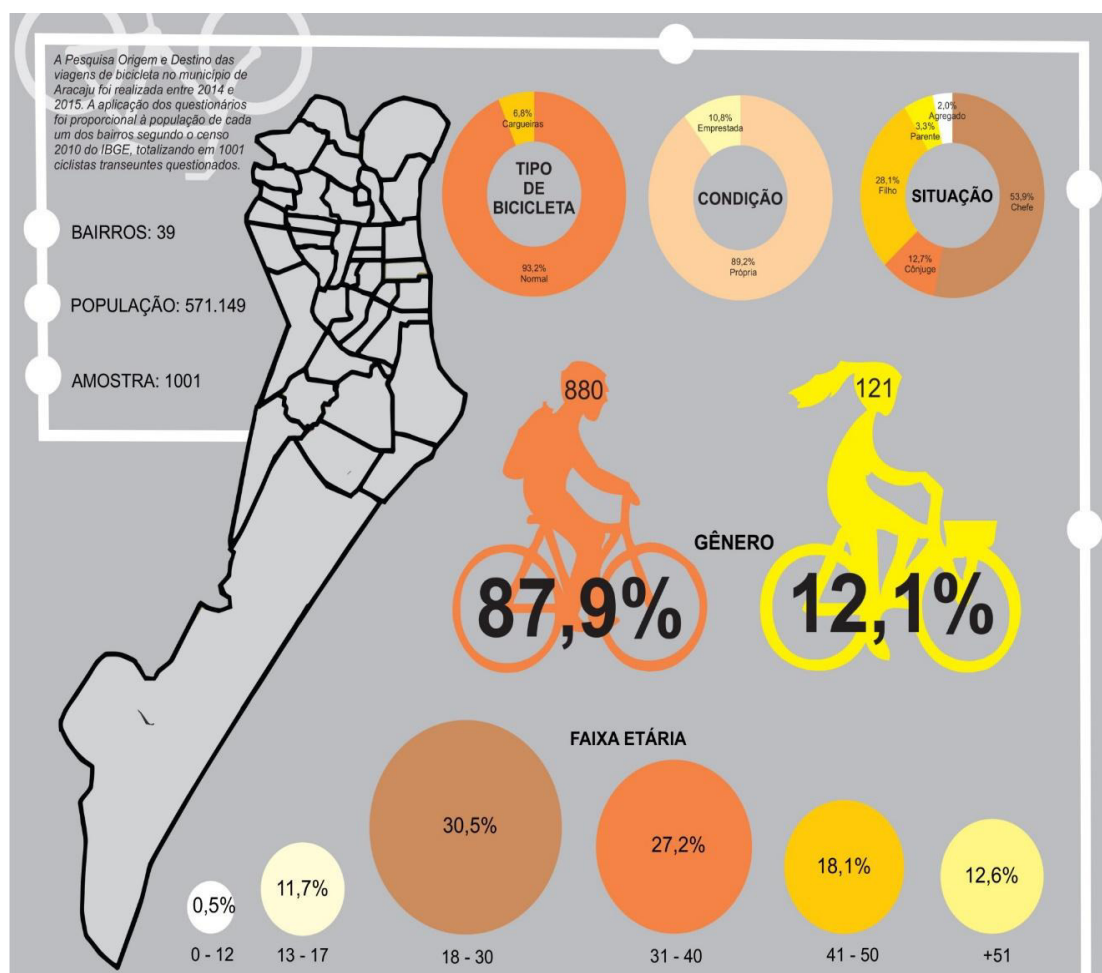
Sobre os movimentos organizados que discutem a mobilidade urbana em Aracaju, desde setembro de 2007 há a atuação da ONG Ciclo Urbano. Esta organização foi criada com o objetivo de contribuir com as políticas públicas voltadas para os modais movidos a propulsão humana. As ações realizadas por esta organização são baseadas em estudos e pesquisas que contribuem com o aumento do número de ciclistas na cidade e uma mobilidade urbana sustentável. Esta organização possui o reconhecimento técnico e mobilizador da sociedade aracajuana e reconhecimento nacional das suas ações devido a conquistas de prêmios nacionais e internacionais (CICLO URBANO, 2016).

Figura 8- Sistema Ciclovitário da Cidade de Aracaju.



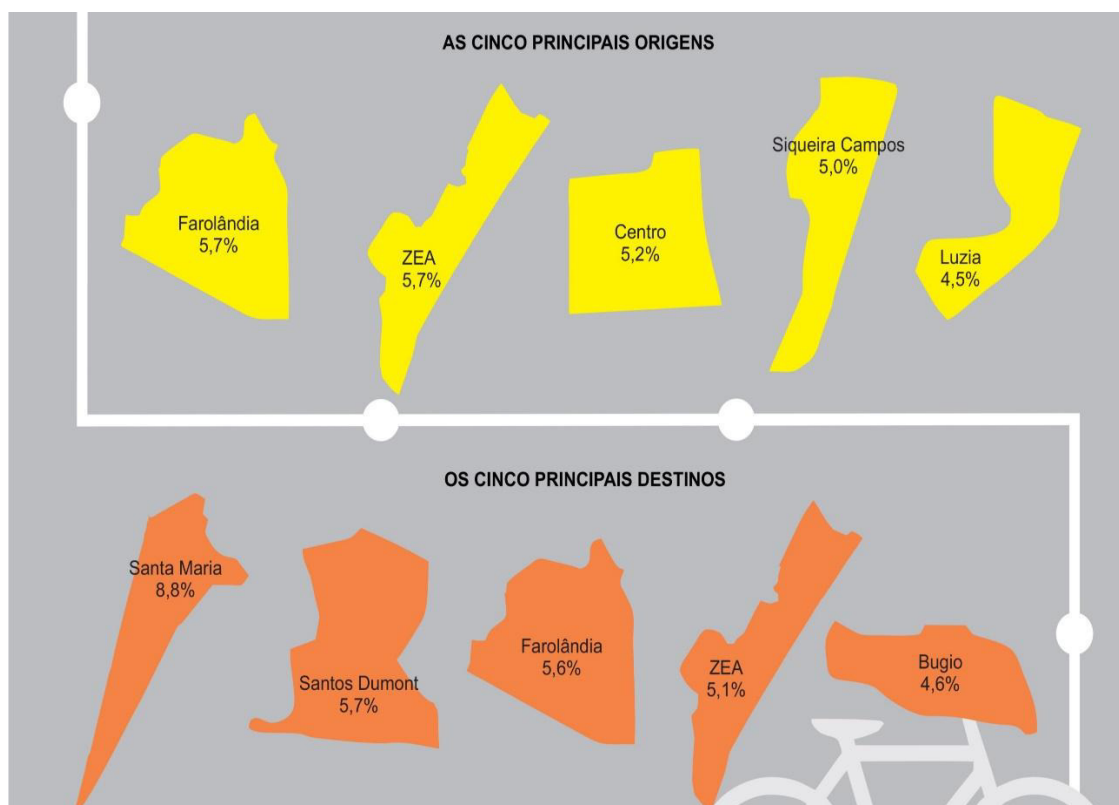
Destaca-se um estudo de grande relevância denominado Pesquisa Origem/Destino do Ciclista na Cidade de Aracaju que aplicou 1001 questionários em todos os bairros da cidade e concretizou informações relevantes sobre o gênero dos ciclistas, renda familiar, profissão e principais pontos de origem e destino de mobilidade por bicicleta em Aracaju de acordo com as Figuras 09 e 10 (CICLO URBANO, 2016).

Figura 9 - Infográfico Pesquisa Origem - Destino de Ciclistas de Aracaju



Fonte: ONG Ciclo Urbano. 2015.

Figura 10 - Principais Origens e Destinos. Pesquisa Origem - Destino de Ciclistas de Aracaju.



Fonte: ONG Ciclo Urbano. 2015.

Esta pesquisa mostrou que na cidade de Aracaju os maiores pontos de origem e destino são Bairro Farolândia, a Zona de Expansão de Aracaju, o Bairro Santos Dumont, e os municípios de Barra dos Coqueiros e São Cristóvão. Estas informações mostram que na cidade de Aracaju a bicicleta é utilizada como meio de transporte principalmente para o percurso casa-trabalho o que mostra um potencial expressivo da bicicleta como meio de transporte entre bairros e nos municípios pertencentes a região metropolitana da cidade.

Outros atores sociais que atuam no município para a disseminação do uso da bicicleta são coletivos formados por voluntários que realizam ações todo último domingo do mês no Parque Augusto Franco (Parque da Sementeira) denominado Projeto Bike Anjo. Este projeto consiste em ensinar a pessoas de qualquer idade a pedalar e aquelas pessoas que têm medo de pedalar no trânsito a ter mais segurança sobre como se comportar nas vias e quais os direitos e deveres dos ciclistas. Estima-se que o público participante desta atividade é de 150 pessoas por ano, e na sua maioria mulheres adultas que querem aprender a pedalar.

A cidade possui nove grupos de pedal noturno voltados para o lazer e a prática esportiva com o uso da bicicleta. Os maiores e mais conhecidos são o Aracaju Pedal Livre, Vida de Bike, Pedal Suado e Zuandeiros. Estes grupos também realizam pedais

mais longos para outros municípios e trilhas em zona rural de alguns municípios do estado de Sergipe⁴. Estes grupos são essenciais para o estabelecimento de uma cultura da bicicleta como meio de transporte. A maioria dos participantes é formada por usuários do automóvel e utilizam a bicicleta como meio de lazer e contemplação da natureza. A partir deste processo alguns participantes, mudam seus hábitos e passam a usar a bicicleta de forma mais frequente e a respeitar outros ciclistas que estão no trânsito.

De forma conclusiva a mobilidade ativa em Aracaju necessita de uma urgente e necessária estruturação técnica e gerencial junto aos órgãos competentes em razão do atual cenário de fraquezas institucionais e políticas existente. A ausência de técnicos e servidores com formação específica para a gestão da bicicleta gera problemas reais na circulação das bicicletas na cidade.

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (2016) todos os anos aproximadamente 1,3 milhões de pessoas morrem vítimas da imprudência ao volante. Dos sobreviventes, cerca de 50 milhões vivem com sequelas. Além disso, o trânsito é a nona maior causa de mortes do planeta. O Brasil aparece em quinto lugar entre os países recordistas em mortes no trânsito, atrás da Índia, China, EUA e Rússia. Segundo o Ministério da Saúde (2015), foram registrados 37.306 óbitos e 204 mil pessoas ficaram feridas.

O Município de São Paulo, que possui a maior frota de veículos motorizados do país, e uma densidade demográfica acentuada, o número de mortes de ciclistas no ano de 2015 foram de 34 mortes, segundo os dados da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET (2015). Com base nestes dados, o município de Aracaju, conforme apresenta os dados da SMTT-AJU expostos na Figura 11, possui uma média entre 5 e 7 mortes de ciclistas entre os anos de 2013 e 2015. Estes números disponibilizados pela CET-SP e a SMTT-AJU mostram que os quantitativos de mortes são expressivos para a densidade demográfica e tamanho das cidades analisadas.

Esta situação indica a importância e necessidade de redução de danos e mortes de ciclistas em Aracaju por meio de ações voltadas para a Educação no Trânsito e melhoria da infraestrutura viária da capital sergipana.

⁴ Os grupos de pedais foram catalogados por meio de matéria jornalística realizada pela Revista Bicicleta. www.revistabicicleta.com.br.

Figura 11- Ocorrências de acidentes de trânsito com ciclistas na cidade de Aracaju dos anos de 2013 a 2015.



ESTADO DE SERGIPE
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACAJU
SECRETARIA MUNICIPAL DA DEFESA SOCIAL E DA CIDADANIA
SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO – S.M.T.T.



OCORRÊNCIAS DE TRÂNSITO – DADOS PARCIAIS – ARACAJU

Observa-se na Tabela abaixo, a distribuição (parcial) de acidentes de trânsito da categoria ciclista, nos anos de 2013, 2014 e 2015.

Ano	2013	2014	2015
Vítimas Não Fatais	33	23	31
Sem Vítimas	11	12	5
Vítimas Fatais	5	6	7
Total	49	41	43

Fonte: Setor de Óbitos - IML/SE

NAIR GONÇALVES DA SILVA
Responsável - Núcleo de Estatística

Rua Roberto Fonseca, 200, B. Inácio Barbosa, CEP.: 49.041-140 Aracaju – Sergipe Telefone: 3179-1455

Fonte: SMTT- Aracaju, 2016.

Com este cenário pode – se afirmar que a mobilidade por bicicleta em Aracaju possui deficiência administrativa, de gestão e estrutural que deve ser imediatamente revertida para que ocorra a melhoria da mobilidade urbana e preservação de vidas dos cidadãos. A tendência é que a quantidade de ciclistas/bicicleteiros na cidade de Aracaju aumente e poder público tem o dever institucional e legal de garantir segurança, conforto e rapidez aos seus usuários.

Para que na prática essa situação aconteça é necessário reverter a lógica de pensamento e de concepção de desenvolvimento urbano e ambiental, planejamento viário e do uso e ocupação do solo urbano que atualmente privilegia os veículos motorizados e marginaliza os modos ativos de locomoção.

3 METODOLOGIA

3.1. MÉTODO CIENTÍFICO

De acordo com os referenciais teóricos, conceitos e usos já apresentados, esta pesquisa tem o propósito de analisar experiências e métodos de elaboração de indicadores socioambientais voltados para o estabelecimento de índices de mobilidade urbana, especificamente, o índice de ciclabilidade.

A adoção do método científico nesta pesquisa, visa estabelecer um caminho seguro em todas as etapas realizadas. O estabelecimento de um índice de ciclabilidade, por ser um tema inovador, deve seguir os passos fundamentais do método científico e estabelecer um percurso sinérgico entre os dados obtidos e analisados e as efetivas contribuições desta pesquisa para a ciência.

O método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (LAKATOS, 2009 p.106).

O método de pesquisa adotado fundamenta-se no método indutivo. O uso deste justifica-se pela complexidade de informações a serem analisadas, assim como pela aproximação dos fenômenos em planos mais abrangentes. Ressalta-se que essa escolha se deve as questões de interesse do pesquisador e, conseqüentemente, dos resultados da pesquisa para obter informações validas e uma análise aprimorada sobre a cidade e suas implicações na mobilidade urbana por bicicleta.

O método indutivo foi adotado na busca de construir leis e teorias por meio de casos particulares, pelo uso de mecanismos lógicos de generalização de um raciocínio que consiste em tirar conclusões gerais a partir de casos particulares que pode ser considerado como portadores de relações gerais (RODRIGUES, 2010).

Em complemento ao método indutivo, o método estatístico também se faz presente nesta pesquisa devido ao uso dos indicadores socioambientais sustentarem, por meio da pontuação e da realização de média ponderada, a obtenção do índice de ciclabilidade. Dados estes, que oferecem uma análise simples e direta de uma gama complexa de informações. Conforme apresenta Lakatos (2013) os processos estatísticos permitem obter, de conjuntos complexos, representações simples e constatar se essas verificações simplificadas têm relações entre si.

A pesquisa realizada é a pesquisa de campo do tipo quantitativo descritivo por meio da análise das relações das variáveis. Já que a área de estudo são as ciclovias e ciclofaixas da cidade de Aracaju e necessitará uma observação de fatos e fenômenos e coleta de dados desta área conforme os diversos indicadores propostos e sua relação para o estabelecimento do índice.

A pesquisa de campo quantitativa é um procedimento de estudo que se refere a descoberta de variáveis pertinentes a determinada questão ou situação, da mesma forma que à descoberta de relações relevantes entre as variáveis (LAKATOS, 2013).

Lakatos (2013) apresenta que as vantagens no uso deste tipo de pesquisa é que ela pode ser utilizada em vários segmentos da população o que permite uma maior representatividade dos ciclistas que usam as ciclovias estudadas e também que os dados sejam quantificados.

3.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES E ÁREAS DE PESQUISA

Mesmo sem uma grande diversidade, comparado com outros indicadores socioambientais existentes, as práticas metodológicas encontradas ofereceram subsídios suficientes para a seleção dos indicadores e para a proposição de um índice de ciclabilidade na cidade de Aracaju. O índice estudado foi composto por 5 diferentes categorias⁵ e os indicadores selecionados tiveram como premissa representar e incorporar aspectos essenciais no uso da bicicleta como modo de transporte (Figura 12).

Figura 12- Categorias e Indicadores do Estudo.



Fonte: Elaboração Própria. 2017.

⁵ O uso da palavra categoria em detrimento da nomenclatura dimensão, conforme preconiza (SACHS, 1993) ocorre pela escolha em seguir a mesma nomenclatura do que estabelecido pela publicação Índice de Caminhabilidade (ITDP/Brasil, 2016) não havendo prejuízo aos conceitos apresentados.

O construção metodológica da pesquisa abriu a possibilidade de ajustes durante a sua execução com o intuito de avaliar e proporcionar ajustes de acordo com as experiências vividas e buscou uma ampliação do olhar para complexidade do tema e, ao mesmo modo, estabelecer uma estrutura de análise simples, prática e eficiente.

Para tanto, foi aplicado um piloto na ciclovia de maior fluxo de ciclistas na cidade de Aracaju. De acordo com as contagens de ciclistas realizada pela ONG Ciclo Urbano durante os anos de 2013 e 2014, esta ciclovia é localizada na Avenida Heráclito Rollemberg (nas proximidades do Terminal do Distrito Industrial de Aracaju) na zona sul da cidade e possui 1,7km de extensão (Figura 13).

O objetivo de aplicação do piloto na Ciclovia da Heráclito Rollemberg foi realizar uma calibragem da ferramenta utilizada e a possível inclusão e/ou exclusão de indicadores e categorias que não se mostraram válidos ou práticos para o estabelecimento dos indicadores e do índice proposto.

O resultado da aplicação do piloto foram algumas modificações na forma de coleta de dados com a necessidade de duas ou mais visitas a área de estudo para a obtenção de todos os dados. Devido a boa aplicação, a área piloto foi considerada como área definitiva de pesquisa e a partir daí foram definidas as seguintes áreas para a pesquisa:

- Ciclovia da Av. Heráclito Rollemberg, na zona sul da cidade (figura 13).
- Ciclovia da Avenida Beira Mar localizada, na zona sul da cidade (figura 14).
- Ciclovia da Avenida Tancredo Neves (figura 15).
- Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco, na zona norte (mais conhecida como Avenida Rio de Janeiro) (figura 16).

3.2.1 CICLOVIA AVENIDA HERÁCLITO ROLLEMBERG

A coleta de dados na Avenida Heráclito Rollemberg foi realizada nos dias 20/09/2017 e 15/10/2017 com o desenvolvimento de duas atividades, a Contagem de Ciclistas e aplicação da Planilha de Campo com o preenchimento das categorias e indicadores propostos na pesquisa. A ciclovia possui uma extensão total de 1.700 metros e é uma importante estrutura de circulação de ciclistas/bicicleteiros entre os aglomerados urbanos dos bairros Orlando Dantas, Santa Maria, São Conrado e Farolândia com a região central da cidade.

Esta atividade teve a participação de voluntários da ONG Ciclo Urbano, estudantes de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Sergipe e Universidade Tiradentes, contabilizando um total de 5 pessoas.

A coleta de dados da Planilha de Campo (APÊNDICE A) para o preenchimento das outras categorias e indicadores foi realizado por meio de caminhada do pesquisador em toda a extensão da área de pesquisa, esta caminhada consta no caminho de ida e volta. Na ida é realizado o preenchimento dos dados e na volta a conferência com o intuito da margem de erro ser nula e obter dados mais fidedignos possíveis.

Cabe destacar que essa mesma atividade foram realizadas de forma semelhante nas em todas as áreas de pesquisa com o intuito de estabelecer paridade no processo de coleta de dados.

Figura 13- Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE



Fonte: Google Earth. 2017.

3.2.2 CICLOVIA DA AVENIDA BEIRA MAR

A coleta de dados na ciclovia da Avenida Beira Mar foi realizada nos dias, 27/09/2017, 25/10/2017 e 10/11/2017 com a realização de duas atividades, a Contagem de Ciclistas (APÊNDICE D) e aplicação da Planilha de Campo com o preenchimento das categorias e indicadores propostos na pesquisa.

A ciclovia possui uma extensão total de 7.450 metros e é uma importante estrutura de circulação de ciclistas/bicicleteiros entre os aglomerados urbanos dos bairros Centro, Treze de Julho, Salgado Filho, Coroa do Meio, Inácio Barbosa e Farolândia e muito utilizada como rota de passeio e lazer com destino para a região da Praia de Atalaia.

Figura 14 - Ciclovía Avenida Beira Mar, Aracaju – SE



Fonte: Google Earth. 2017

3.2.3 CICLOVIA DA AVENIDA TANCREDO NEVES

A ciclovia da Avenida Tancredo Neves possui uma extensão total de 7.180 metros do tipo bidirecional e foi construída no ano de 2008 no mandato do Prefeito Edvaldo Nogueira.

A coleta de dados ocorreu entre os dias 16/10/2017, 07/12/2017 e 08/12/2017 com a realização de duas atividades, a Contagem de Ciclistas e aplicação da Planilha de Campo com o preenchimento das categorias e indicadores propostos na pesquisa.

Esta ciclovia é uma importante estrutura de circulação de ciclistas que realizam o trajeto a Zona Sul e Zona Norte da cidade. Apesar de estar localizada em uma avenida de grande circulação de carros, ônibus e motos se apresenta como um caminho ideal e mais rápido para os ciclistas. Outra característica importante é a presença de estabelecimentos comerciais de grande porte, terminais de integração de transporte público, universidade e centros de ensino no seu trecho o que eleva o seu uso e utilidade desta estrutura para a circulação de pessoas que optam por utilizar a bicicleta nos seus deslocamentos.

Pela extensão desta ciclovia foi necessária a realização de três visitas para uma melhor análise e observação das características a serem estudadas e propostas pelos indicadores.

Figura 15- Ciclovia da Avenida Tancredo Neves



Fonte: Google Earth. 2017.

3.2.4 CICLOFAIXA DA AVENIDA AUGUSTO FRANCO

A ciclofaixa da Avenida Augusto Franco, conhecida popularmente como Avenida Rio de Janeiro, é a infraestrutura ciclovária mais antiga da cidade. Ela foi construída em decorrência da linha férrea existente nessa via. Esta ciclofaixa possui uma extensão de 4.860 metros do tipo bidirecional.

Esta infraestrutura é utilizada por ciclistas que realizam o trajeto entre a Zona Oeste e Zona Sul da cidade e é interligada com a Ciclovía da Avenida Tancredo Neves. No seu trecho há importantes polos geradores de mobilidade como Igrejas, Supermercados, Universidade, Instituição de Ensino e órgãos públicos de grande circulação.

Figura 16- Ciclofaixa Avenida Augusto Franco.

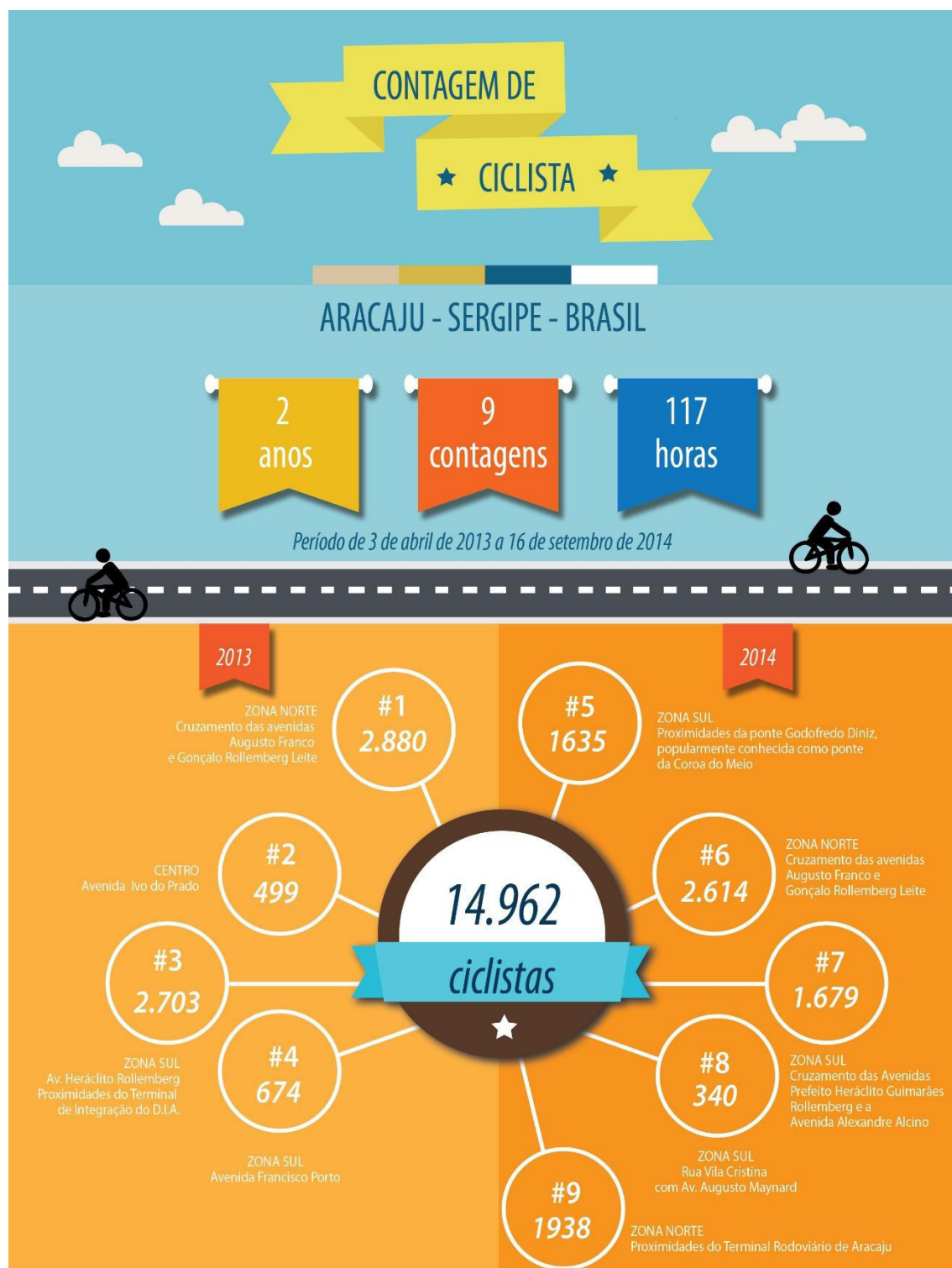


Fonte: Google Earth. 2017.

Os locais para a realização da pesquisa foram a peça chave do processo de seleção dos indicadores e da construção do índice. Após realizado levantamento junto aos órgãos oficiais e as instituições de pesquisa, não foram encontrados estudos referentes a contagem de ciclistas nas ciclovias e ciclofaixas de Aracaju. O único estudo realizado em Aracaju com esse objetivo, foi realizado pela ONG Ciclo Urbano conforme mencionado no **Item 3. Metodologia**.

Este dado apresenta uma compilação de 9 contagens realizadas entre os anos de 2013 e 2014 onde os critérios técnicos e de validação científica foram respeitados. Portanto, estes dados têm relevância científica e validade metodológica. Como forma de melhor compreensão é apresentado na figura 17 um infográfico contendo a sistematização das contagens de ciclista realizada pela ONG Ciclo Urbano. Cabe destacar que este estudo não possui a contagem de ciclistas em todas as ciclovias/ciclofaixas, fato este, que atrela os locais de análise de acordo com as localidades dos dados existente.

Figura 17 - Infográfico das Contagens de Ciclistas realizada em Aracaju-SE.



Fonte: ONG Ciclo Urbano. 2017.

Os procedimentos utilizados nesta pesquisa para a coleta de dados são divididos em dois. No primeiro momento realizou-se a busca de dados secundários, por meio de visitas à instituições públicas que foram a Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju, Organização Não Governamental Ciclo Urbano e Empresa

Municipal de Urbanização (EMURB) para a obtenção de dados referente a mortes de ciclistas, roubos de bicicleta e informações sobre o sistema ciclovitário de Aracaju. Os dados obtidos por meio de envio de ofícios (ANEXO 1) foram a extensão ciclovitária, contagens de ciclistas de Aracaju e mapas com a localização das ciclovias construídas e projetadas da cidade.

O segundo momento da pesquisa foi realizado com visitas de campo nas áreas de pesquisa e consequente obtenção de dados por meio do preenchimento da planilha denominada de Planilha de Campo (APÊNDICE A). Esta, contém os atributos a serem analisados para cada indicador por meio da observação direta e uso de equipamentos específicos de medição. A Planilha de Campo possui todos os indicadores apresentados e serve de instrumento de observação referente as categorias de análise.

A coleta de dados secundários e de campo foi desenvolvida entre os meses de julho à dezembro do ano de 2017 e tiveram o objetivo de oferecer subsídios documentais e comprobatórios das ações, projetos e situação real da infraestrutura ciclovitária de Aracaju, bem como na seleção e mensuração de alguns indicadores.

3.3 UNIDADE DE ANÁLISE PARA O CÁLCULO DO ÍNDICE

A unidade referencial para a coleta de dados e avaliação dos indicadores para o cálculo do índice de ciclabilidade foi o segmento ciclovias/ciclofaixa. Este segmento justifica-se pela presença desta estrutura em locais de grande circulação de ciclistas na cidade, pela existência de pesquisas e estudos que podem oferecer subsídios para a análise dos indicadores e a presença de atributos naturais e de infraestrutura que ofereceram dados e informações para a sua construção.

3.4 SISTEMA MENSURAÇÃO E DE PONTUAÇÃO

Partindo da ideia principal de que o índice de ciclabilidade deverá oferecer condições relevantes para o monitoramento das condições da ciclovias e ciclofaixas, o sistema de mensuração e pontuação seguiu o mesmo modelo estabelecido por estudos já realizados pelo ITDP/Brasil (2016) adaptados à realidade da unidade de análise já apresentada.

Estabeleceu-se um sistema de pontuação de 0 (zero) até 3 (três) com uma gradação de escala de quatro níveis apresentados por (0 – 1 – 2 – 3). A primeira escala de 0 até 0,9 foi considerada insuficiente e apresentará a necessidade de intervenção prioritária e ação imediata. Na mensuração das escalas atribuídas de 1 até 1,9 foi considerada crítica e apresentou a necessidade de intervenção prioritária e ação a curto

prazo. Na escala de 2 até 2,9 foi considerado como bom e foi proposto ações de intervenções desejáveis a médio prazo e, finalmente, na escala 3 foi considerado como ótimo e apresentou propostas para a manutenção e aperfeiçoamento (ITDP/Brasil,2016).

Destaca-se que os meios de mensuração é obtido por meio da coleta de dados de campo e atribuído sua a respectiva pontuação. As formas de medição/mensuração são estabelecidas como um método de análise que tem o objetivo de refletir o atual cenário encontrado, e assim, determinar valores de grandeza conforme definição metodológica.

Para uma melhor compreensão didática dos dados mensurados optou-se por apresentar a metodologia detalhada das categorias e indicadores propostos neste estudo no **Item 4. Resultados e Discussão**. Esta opção baseia-se na melhor análise por parte do leitor sobre como a metodologia foi aplicada e quais os seus resultados.

No Quadro 1 é apresentada a escala de pontuação que define o nível de intervenção a ser realizada e o tempo da ação desejada de acordo com análise dos dados obtidos na pesquisa de campo .

Quadro 1 - Escala de Pontuação utilizada para esta pesquisa para obtenção do Índice de ciclabilidade para a cidade de Aracaju.

Pontuação 0 até 0,9	Pontuação de 1 até 1,9	Pontuação de 2 até 2,9	Pontuação 3
INSUFICIENTE	CRÍTICO	BOM	ÓTIMO
Intervenção prioritária, Ação Imediata	Intervenção prioritária, Ação a curto prazo	Intervenção desejável, Ação a médio prazo	Manutenção e Aperfeiçoamento

Fonte: ITDP/ Brasil com adaptações. 2016.

Na atribuição de pontos de cada indicador dentro da escala apresentada, cada uma das 5 categorias recebeu pontuação de 0 até 3 resultantes da média aritmética dos indicadores que a compõem. Para um melhor entendimento segue exemplo: a Categoria Ciclovia/Ciclofaixa foi definida pela pontuação de 0 a 3 consistindo da média aritmética da pontuação de todos os seus três indicadores.

Após obtido a pontuação de cada categoria, de acordo com a mensuração estabelecida, a avaliação individual de cada ciclovia/ciclofaixa (área de pesquisa) será realizada a partir de uma nova média aritmética da pontuação contendo todas as 5 categorias existentes.

Feitas as análises de pontuação de cada área de pesquisa, foi obtido o índice de ciclabilidade na cidade de Aracaju por meio da média aritmética de cada área de pesquisa realizada no conjunto das 4 áreas de estudo. Onde o índice de pontuação e a avaliação final do índice de ciclabilidade será classificado conforme o Quadro 1.

3.5 DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS E INDICADORES

Para a definição das categorias e seleção dos indicadores analisados, os parâmetros socioambientais foram premissas básicas para a obtenção dos dados. Estes estavam em confluência com os requisitos estabelecidos para a avaliação da ciclabilidade. Os métodos de formulação das categorias e dos indicadores foram definidos por meio da análise dos índices já utilizados como referencial teórico e técnico em estudos de construção de índices de caminhabilidade e ciclabilidade realizados pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR, 2015) e pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP/Brasil, 2016) adaptadas ao objeto de pesquisa.

As categorias definidas são consideradas necessárias para a análise da ciclabilidade, e são utilizadas como parâmetros centrais de referência para avaliação e acompanhamento do seu processo contínuo no âmbito da administração municipal, pesquisadores, organizações sociais e a sociedade (ITDP/Brasil, 2016).

Estas categorias oferecem dados necessários para a seleção e distribuição da pontuação dos respectivos indicadores e o consequente estabelecimento do índice de ciclabilidade. Com isso, o estudo realizado apresenta rigor científico, método de análise definido e resultados compatíveis com a realidade estudada.

É importante destacar que este estudo científico abre a possibilidade de melhorias e aperfeiçoamento por se tratar de indicadores socioambientais e que seus resultados não são definitivos.

Optou-se por não estabelecer pesos diferenciados a cada categoria, o que simplificou o seu cálculo de pontuação e sua aplicação sem perder o foco no estabelecimento do índice satisfatoriamente aceito. Esta opção não restringe o aperfeiçoamento desta metodologia em pesquisas futuras com a presença destes especialistas.

As categorias estudadas possuem as suas dimensões técnicas e teóricas sustentadas pelos conceitos apresentados por (SACHS, 1993) que definem a base de dados para a proposição do índice e são apresentadas na seguinte ordem: 1- Ciclovia/Ciclofaixa; 2- Atração; 3- Segurança Pública; 4- Segurança Viária e 5- Ambiente.

A definição dos indicadores foi baseada na atual situação de conservação e uso da infraestrutura cicloviária existente e nos requisitos mínimos de qualidade, segurança, ambiente e conforto que esta infraestrutura pode oferecer aos seus usuários.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Indicadores selecionados

Foram selecionados cinco categorias e treze indicadores que representam e incorporam aspectos essenciais no uso da bicicleta como modo de transporte. Estes serão descritos a seguir:

4.1.1 CATEGORIA CICLOVIA/CICLOFAIXA

As vias para circulação de bicicleta podem ser ciclovias, ciclofaixas, calçadas compartilhadas, ruas, avenidas, logradouros e rotas cicloviárias. A definição técnica de ciclovias são as vias de uso exclusivo da bicicleta, separadas do fluxo de veículos através de uma segregação física (meio fio, calçada, grama, árvores, tachões e prismas). Elas podem ser unidirecionais ou bidirecionais (com fluxo nos dois sentidos). As ciclofaixas se diferem das ciclovias pelo tipo de segregação. Na ciclofaixa não existe um elemento físico fazendo a separação, apenas uma pintura no pavimento delimita o espaço da ciclofaixa. Em alguns casos, junto da pintura também são instalados olhos-de-gato ou outros elementos que facilitam a visualização da sinalização (CESAR, 2014).

Nesta categoria a dimensão analisada foi a institucional devido análise dos aspectos referentes aos investimentos públicos e infraestrutura cicloviária e os indicadores propostos são: 1- Material do Piso; 2 - Condição da sinalização horizontal e vertical e 3 - Condição do Piso.

Esta categoria é respaldada legalmente pela Lei 12.587 de 3 janeiro de 2012 no qual estabelece que as vias destinadas a circulação de bicicletas devem oferecer segurança e que sejam aptas a oferecer eficiência no deslocamento (BRASIL, 2012).

I Análise Indicador Material do Piso

Neste indicador foi avaliado e mensurado o material do piso e os detalhes analisados referem-se a existência de asfalto ou concreto viário que oferece melhor fluidez, conforto e redução de acidentes proporcionando melhores condições de equilíbrio ao ciclista.

A análise foi realizada por meio da identificação visual em toda a extensão da ciclovia/ciclofaixa. A atribuição da nota foi estabelecida de acordo a medição de cada

trecho que não possui asfalto ou concreto viário e a medição realizada por meio de fita métrica certificada pelo INMETRO.

Para a medição foi analisado a quantidade de locais sem pavimento. O tipo de pavimento utilizado nesta ciclovia é concreto viário pigmentado vermelho e asfalto. Esta variedade do tipo de piso ocorre devido a presença de retornos e acessos para automóveis motorizados em alguns trechos desta infraestrutura.

O método de medição realizou-se com a divisão da quantidade de metros sem asfalto ou concreto viário pela quantidade total em metros de toda a extensão cicloviária. Estes dados serão representados em porcentagem e atribuída a pontuação de acordo com a Quadro 2 exposta a seguir.

Quadro 2 - Pontuações do Indicador Material do Piso.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Existência de até 50% de asfalto ou concreto viário em toda a sua extensão.	Existência de até 75% de asfalto ou concreto viário em toda a sua extensão.	Existência de até 99% de asfalto ou concreto viário em toda a sua extensão.	Existência de 100% de asfalto ou concreto viário em toda a sua extensão.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A atribuição da pontuação de acordo com as porcentagens apresentadas no Quadro acima, foi estabelecida pelo julgamento livre do autor. Pois, como usuário de bicicleta como modo de transporte o material do piso se torna um grande indutor positivo e/ou negativo da presença de ciclistas na infraestrutura cicloviária. O percentual mínimo de 50% de asfalto ou de concreto viário é o mínimo que um ciclista pode ter para que ele possa preferir esta via em detrimento de outras (calçada, rua ou acostamento) e dar uso real a ciclovia ou ciclofaixa.

Os resultados obtidos para este indicador na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg foi que em uma extensão total de 1.700 metros de ciclovia, foram medidos 25 metros de trechos sem a presença de pavimento. De acordo com o proposto na metodologia foram mensurados 1,5% de trechos com pavimentos danificados e 98,5% do trecho com pavimento ideal para a circulação de ciclistas.

Portanto obteve-se a pontuação 2 (dois) deste indicador para a composição do Índice da Categoria Ciclovia/Ciclofaixa. De acordo com a metodologia, este resultado é considerado como bom e de intervenção desejável com ação a médio prazo na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg como pode ser visto na sistematização dos dados a apresentados no Quadro 03.

Quadro 3- Indicador Material do Piso Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE

Indicador 1 - Material do Piso	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1.700
1.2. Total de trechos sem asfalto (em metros)	25
Resultado Final (%)	98,5%
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017.

Destaca-se que com a observação em campo alguns trechos merecem ação imediata devido ao risco que o ciclista/bicicleteiros está exposto como é apresentado na Figura 18.

Figura 18- Criação de novos caminhos devido à ausência de pavimento na ciclovia na Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar os resultados obtidos para este indicador foi que em uma extensão total de 7.450 metros de ciclovia não foi encontrado nenhum trecho sem a presença de pavimento. De acordo com o proposto na metodologia não houve a ocorrência de trechos com pavimentos danificados, 0,0% e todo trecho possui com pavimento ideal para a circulação de ciclistas, 100%.

Com estes dados, se obtém a pontuação 3 (três) deste indicador para a composição do Índice da Categoria Ciclovia/Ciclofaixa da Ciclovia da Avenida Beira Mar, conforme exposto no Quadro 4. De acordo com a metodologia, este resultado é considerado como ótimo e de manutenção e aperfeiçoamento e ação a médio e longo prazo.

Quadro 4- Indicador Material do Piso Avenida Beira Mar. Aracaju-SE

Indicador 1 - Material do Piso	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Total de trechos sem asfalto (em metros)	0,0
Resultado Final (%)	100%
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

Destaca-se que com a observação em campo alguns trechos merecem um cuidado principalmente devido à ausência de manutenção. O atual estado de conservação não caracteriza a ausência de pavimento, mas observa-se trechos que já apresentam desgastes. Essa ciclovia foi reformada no ano de 2011 e entregue à população no ano de 2012. Todo o trecho da ciclovia foi adequado a uma nova proposta de uso do espaço.

Outro aspecto importante referente ao Material do Piso, no trecho compreendido como Calçada da Praia Formosa, a coloração do piso não respeita as normas estabelecidas a Resolução nº 236/2007 do CONTRAN Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito (BRASIL,2007). A cor da ciclovia é verde pintado sobre o asfalto como pode ser visto na Figura 19.

Esta situação causa confusão sobre o real o uso desse espaço que é confundido como calçada já que como é apresentado na Figura 20 ela está como continuidade do piso da calçada do tipo pedra portuguesa. Essa situação pode causar um conflito de uso entre ciclistas e pedestres e trazer transtornos aos seus usuários.

Figura 19- Ciclovia no trecho do Calçadão da Praia Formosa. Ciclovia Av. Beira Mar. Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Figura 20 - Ausência de delimitação entre calçada e ciclovia. Ciclovia Avenida Beira Mar, Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Na medição realizada na Ciclovia da Avenida Tancredo Neves o resultado obtido para este indicador foi que em uma extensão total de 7.180 metros de ciclovia foram medidos 103 metros de trechos sem a presença de pavimento. De acordo com o proposto na metodologia, têm-se 1,4% de trechos com pavimentos danificados e 98,6% do trecho com pavimento ideal para a circulação de ciclistas.

Com estes dados, se obtém a pontuação 2 (dois) deste indicador conforme exposto a base de cálculo apresentada no Quadro 05. De acordo com a metodologia, este resultado é considerado como bom e de intervenção desejável com ação a médio prazo.

Quadro 5- Indicador Material do Piso Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE.

Indicador 1 - Material do Piso	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Total de trechos sem asfalto (em metros)	103
Resultado Final (%)	98,6%
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Por se tratar de ciclovia construída no bordo central da via os locais que existe retorno e cruzamento para os veículos motorizados devem ser realizadas ações imediatas. Esta situação gera risco constante de acidente devido a ciclovia ser bidirecional e o veículo motorizado ocupa a ciclovia no momento de parada e acesso ao retorno ou cruzamento conforme demonstra a Figura 21.

Figura 21 – Conflitos entre automóveis e bicicleta devido ao material do piso. Ciclovia Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE, 2017.

Esta situação gera conflito entre o automóvel e a bicicleta fazendo com que o ciclista realize o desvio e ocupe a faixa de velocidade dos automóveis ocasionando risco de acidente grave.

Outro aspecto com relação ao material do piso que deve ser de intervenção prioritária e imediata nesta ciclovia, refere-se a problemas de execução na construção do piso. Em razão desta ciclovia ter sido entregue a população no ano de 2008 é necessária a manutenção nos blocos de concreto onde em alguns trecho a dilatação entre os blocos de concreto não foram dimensionadas corretamente e ocasionou o levantamento das placas.

Esta situação gera risco ao ciclista e obriga a criação de novos caminhos nos bordos da ciclovia e no canteiro central que gera riscos de queda e perda de equilíbrio aos ciclistas. Figura 22.

Figura 22 – Criação de novos caminhos Ciclovia da Avenida Tancredo Neves, Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Cabe ressaltar que este novo caminho não é criado somente por um usuário, ele é estabelecido pelo fluxo de ciclistas/bicicleteiros ao longo do tempo. Esta situação mostra que para esse novo caminho existir ele deve ser utilizado por muitos usuários e durante um longo período.

Com isso, analisa-se que mesmo tendo uma pontuação satisfatória, alguns trechos sem pavimento é resultado da deficiência da manutenção e fiscalização da qualidade da estrutura cicloviária que é responsabilidade do poder público municipal conjuntamente com os órgãos competentes.

Na ciclofaixa da Avenida Augusto Franco os resultados obtidos para este indicador foi que em uma extensão total de 4.860 metros foram medidos 168 metros de trechos sem a presença de pavimento. De acordo com o proposto na metodologia e

descrito no Quadro 2 temos 3,45% de trechos com pavimentos danificados e 96,5% do trecho com pavimento ideal para a circulação de ciclistas.

Com estes dados, se obtém a pontuação 1 deste indicador e de acordo com a metodologia, este resultado é considerado como crítico e de intervenção prioritária com ação a curto prazo como apresentado na mensuração apresentada no Quadro 06.

Quadro 6- Indicador Material do Piso Avenida Augusto Franco. Aracaju-SE.

Indicador 1 - Material do Piso	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4.860
1.2. Total de trechos sem asfalto (em metros)	168
Resultado Final (%)	96,5%
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

A ciclofaixa apresenta o pior indicador entre todas as infraestruturas estudadas. Com a observação em campo é recorrente a presença de trechos com condições ruins de tráfego e circulação. Devido esta infraestrutura não possuir área de escape, o risco de queda e acidente é alto pela ausência do material do piso, conforme demonstra a Figura 23.

Figura 23 – Trecho com material do piso deficiente Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco



Fonte: ANDRADE, 2017.

II Análise Indicador Condição da sinalização horizontal e vertical

Neste indicador foi avaliado a condição de todos os tipos de sinalização horizontal e vertical da ciclovia/ciclofaixa. Os detalhes analisados foram as condições de aparência e conservação da sinalização indicativa, de advertência, de alerta, de delimitação de espaço cicloviário e de segregação do espaço entre a calçadas e vias. Além da presença, condição e conservação de prismas ou delimitadores físicos da ciclovia/ciclofaixa. Este indicador consiste em realizar o levantamento em campo das sinalizações horizontais e verticais específicas para o ciclista. As informações contabilizadas são do tipo regulamentação, advertência, semafórica e indicação que compõem as determinações do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN.

Na sinalização vertical os detalhes analisados foram a existência, legalidade e a conservação das placas indicativas na extensão da área de pesquisa, em cruzamentos, acessos, travessias e retornos, além da sinalização semafórica específica para o ciclista.

O método de medição foi realizado por meio da quantificação visual de sinalização vertical e horizontal em toda a extensão e atribuir pontuação ao segmento de acordo com o Quadro 7.

Quadro 7 - Pontuação do Indicador Condição da sinalização horizontal e vertical.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Inexistência de sinalização horizontal e vertical em toda a extensão da ciclovia	Existência de no mínimo 10 sinalizações horizontal e vertical.	Existência de até 30 sinalizações horizontais e verticais.	Existência de mais de 30 sinalizações horizontais e verticais.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A atribuição do quantitativo de até 10 (dez) sinalizações horizontal e vertical para a pontuação 1 é definida pelo conceito de sinalização estabelecido pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN que define.

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. (BRASIL, 2007).

Nesta definição e de acordo com o livre julgamento do pesquisador e da vivência e uso diário das estruturas cicloviária estudadas o quantitativo mínimo de 10 (dez) sinalizações cumpre basicamente a função de sinalizar, indicar e adotar comportamento adequado do ciclista/bicicleteiro.

Na obtenção dos dados na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg, com extensão total de 1.700 metros foram encontradas 12 sinalizações horizontais e 3 sinalizações verticais.

Destaca-se que das 12 sinalizações horizontais identificadas 10 delas são em cruzamentos de automóveis e sinalização indicativa de faixa de pedestre na ciclovia de acordo com apresentado nas Figuras 20 e 21.

Mesmo com a presença destas, as mesmas não cumprem com o seu objetivo de informar, alertar e indicar o comportamento dos seus usuários devido a baixa visibilidade. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei 9503/1997, Capítulo VII

evidência que as sinalizações devem possuir boa visibilidade para que seja vista a distância necessária e ser interpretada em tempo hábil para a tomada de decisão.

Estes princípios não são cumpridos em 10 das 12 sinalizações horizontais observadas. O maior agravante da sinalização horizontal pode ser observado nos cruzamentos onde é apresentado uma sinalização de PARE para os ciclistas que estão na ciclovia. Esta situação vai de encontro ao Artigo 214 – I do CTB que determina infração quando:

Artigo 214 – I – não dar preferência de passagem a pedestre e a veículo não motorizado que se encontre na faixa a ele destinada (BRASIL, 2007).

Esta constatação, evidencia um descumprimento por parte do Poder Público Municipal, das regras e normas de Sinalização do Trânsito e do CTB e uma informação ao ciclista equivocada sobre como o mesmo deve se comportar na ciclovia.

Em razão da ilegalidade e falta de visibilidade da sinalização horizontal para a determinação da pontuação deste indicador, as 10 sinalizações não foram consideradas para sua avaliação.

Figura 24- Sinalização Horizontal fora da legalidade. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Figura 25- Faixa de pedestre com baixa visibilidade. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Sobre a sinalização vertical foram observadas a presença de 3, composta por 1 de indicação e 2 de advertência. Sobre as condições de conservação e visibilidade 2 apresentavam a ação do tempo com a presença de ferrugem (Figura 26) e outra com marcas de vandalismo e/ou avaria (Figura, 27).

Figura 26- Sinalização Vertical com a ação do tempo. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Figura 27- Sinalização Vertical com marcas de vandalismo. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Somente 1 placa cumpre com os princípios da sinalização de trânsito. Desta forma para o estabelecimento deste indicador será considerado somente 1 sinalização vertical para sua determinação.

Como resultado da análise deste indicador a pontuação é 1 devido a existência de somente 3 sinalizações vertical e horizontal que é considerado como crítico, de intervenção prioritária e ação a curto prazo conforme apresenta a Quadro 8.

Quadro 8 – Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE.

Indicador 2 – Sinalização Vertical e Horizontal	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1700
1.2. Quantidade de Sinalização vertical	1
1.3. Quantidade de Sinalização horizontal	2
1.4. Horizontal + Vertical	3
Resultado Final	3
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

Na extensão total de 7.450 metros existente na Ciclovia da Avenida Beira Mar foram encontradas 35 sinalizações horizontais e 8 sinalizações verticais.

Destaca-se que as 8 sinalizações verticais identificadas estão no trecho que compreende o Calçadão da 13 de Julho de acordo com a Figura 28. Esta situação,

mostra uma descontinuidade dessa sinalização já que esse trecho compreende somente 1.500 metros de toda a extensão desta ciclovia.

Figura 28 - Sinalização Vertical Ciclovia da Av. Beira Mar. Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Sobre a sinalização horizontal a sua presença foi observada em toda a extensão cicloviária e com regularidade, cumprindo o objetivo a que ela se propõe. Atribui-se esse grande quantitativo de sinalização horizontal a essa infraestrutura ter apenas 5 anos de reformada, ser local de grande circulação de ciclistas de lazer e por estar localizado em uma área nobre e especulativa da cidade.

Como resultado da análise deste indicador a pontuação é devido a existência de somente 8 sinalizações verticais e 35 horizontais que é considerado como ótimo, com necessidade de manutenção e aperfeiçoamento.

Cabe destacar que mesmo com a melhor pontuação, recomenda-se a instalação de sinalização vertical em toda a extensão da ciclovia e manutenção constante da sinalização horizontal devido a ação do tempo e o consequente desgaste natural. O resultado deste indicador é apresentado no Quadro 09.

Quadro 9- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovias Av. Tancredo Neves Aracaju-SE

Indicador 2 – Sinalização Vertical e Horizontal	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Quantidade de Sinalização vertical	8
1.3. Quantidade de Sinalização horizontal	35
1.4. Horizontal + vertical	43
Resultado Final	43
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclovias da Avenida Tancredo Neves que possui uma extensão total de 7.180 metros foram encontradas 26 sinalizações horizontais e 10 sinalizações verticais.

De acordo com a análise de campo a distribuição da sinalização vertical está de forma desigual. Observou-se uma concentração nas áreas do Complexo Viário Governador Marcelo Déda, nas proximidades do Ferreira Costa e no trecho do Km 5 nas imediações do DETRAN e dos Supermercados Makro e Mercantil Rodrigues como apresenta a Figura 29.

Figura 29 - Sinalização Vertical Ciclovias da Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Sobre a sinalização horizontal a sua presença foi observada também de forma desigual. Constatou-se a concentração na mesma área das sinalizações verticais. Esta situação pode ser justificada devido a esses locais terem sofridos intervenções recentes com a construção de viaduto e do Complexo Viário Governador Marcelo Déda nos anos de 2014 e 2015. Conforme apresenta a Figura 30.

Figura 30 –Sinalização Horizontal da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Como resultado da análise deste indicador a pontuação é baseada na existência de 10 sinalizações verticais e 26 horizontais que é atribuído a pontuação 3 e considerado como ótimo, com necessidade de manutenção e aperfeiçoamento.

Cabe destacar que mesmo com a melhor pontuação, recomenda-se a instalação de sinalização vertical em toda a extensão da ciclovia e manutenção constante da sinalização horizontal devido a ação do tempo e o consequente desgaste natural. O resultado deste indicador é apresentado no Quadro 10.

Quadro 10- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclovia Av. Tancredo Neves Aracaju-SE

Indicador 2 – Sinalização Vertical e Horizontal	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Quantidade de Sinalização vertical	10
1.3. Quantidade de Sinalização horizontal	26
1.4. Horizontal + vertical	36
Resultado Final	36
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco que possui uma extensão total de 4.860 metros foram encontradas 4 sinalizações horizontais e 1 sinalização vertical.

De acordo com a análise de campo a sinalização vertical encontrada já possui marcas de ferrugem a ação do tempo. O que diminui a sua eficácia e clareza da informação para o ciclista como pode ser apresentado na Figura 31 .

Figura 31 - Sinalização Vertical Ciclofaixa da Av. Augusto Franco. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Sobre a sinalização horizontal a sua presença foi observada de forma desigual. A ação do tempo e falta de manutenção não oferece nitidez da sinalização e riscos para os que transitam no local.

É comum perceber a presença de pedestres que utiliza a ciclofaixa conforme Figura 32. No momento da pesquisa, dois pedestres foram abordados e questionados sobre os motivos em se transitar na ciclofaixa.

Os mesmos responderam que as calçadas não possuem qualidade e continuidade de nivelamento e a presença de lixeiras, grades, orelhão e outros impeditivos atrapalham a fluidez e que mesmo correndo risco de um possível acidente com ciclista é mais seguro caminhar pela ciclofaixa. Com esta análise, percebe-se que não somente a ciclofaixa possui problemas, as calçadas também representam risco para os que transitam nesta avenida.

Figura 32 - Pedestres utilizando a Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco.. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Como resultado da análise deste indicador a pontuação é baseada na existência de 1 sinalização vertical e 4 horizontais que é atribuído a pontuação 1, como

apresentado no Quadro 11 e considerado como crítico, com necessidade de intervenção prioritária e ação a curto prazo.

Quadro 11- Indicador Sinalização Vertical e Horizontal Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE

Indicador 2 – Sinalização Vertical e Horizontal	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4860
1.2. Quantidade de Sinalização vertical	1
1.3. Quantidade de Sinalização horizontal	4
1.4. Horizontal + vertical	5
Resultado Final	5
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

III Análise Indicador Condição do Piso

Neste indicador foi avaliado a quantidade de buracos maior ou igual a 10 cm de comprimento e lombadas maior ou igual a 3 cm de altura. A condição do piso para o ciclista está diretamente associada a presença de buracos e lombadas decorrentes do uso, falta de manutenção e até de vandalismo. As existências desses aspectos dificultam o deslocamento do ciclista podendo causar acidentes e uma consequente redução no uso dessa infraestrutura.

O método de medição consiste em quantificar os buracos e lombadas existentes, obtendo a quantidade de buracos e lombadas existentes e atribuir pontuação ao segmento de acordo com o Quadro 12.

Quadro 12 - Pontuação do Indicador Condição do Piso.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Existência de mais de 60 buracos ou lombadas	Existência entre 21 a 60 buracos ou lombadas.	Existência de 20 buracos ou lombadas.	Inexistência de buracos e lombadas em toda a extensão da ciclovias

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A atribuição da pontuação mínima justifica-se pela necessidade de fluidez no momento em que o ciclista utiliza a infraestrutura. Entende-se que mais de 60 buracos ou lombadas gera consequências danosas a fluidez do ciclista.

Outra característica importante é que a presença de buracos e lombadas obriga ao ciclista realizar desvios e/ou reduzir a velocidade. Esta situação contribui para a ocorrência de quedas e colisões com outros ciclistas.

Na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg extensão total de 1.700 metros foram observados a presença de 42 buracos e 24 lombadas. Em alguns trechos, a presença dos buracos gera risco de queda, perda de equilíbrio e fluidez para ciclista devido ao seu grande tamanho o que inviabiliza o uso da ciclovía conforme apresentado na Figura 33.

Figura 33- Buraco na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg, Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Como apresentado na figura a gravidade do buraco é tão significativa que houve a criação de um caminho no canteiro central, que gera risco, falta de segurança e conforto aos usuários.

Com a análise dos dados conforme exposto no Quadro 13 a pontuação atribuída a este indicador é de 0 o que determina no parâmetro insuficiente e a adoção de medidas imediatas e intervenção prioritária.

Quadro 13 – Indicador Condição do Piso Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Indicador 2 – Condição do Piso	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1700
1.2. Quantidade de buracos	42
1.3. Quantidade de Lombadas	24
1.4. Buracos + Lombadas	66
Resultado Final	66
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar com uma extensão total de 7.450 metros foram observados a presença de 61 buracos e 23 lombadas.

A presença dos buracos e lombadas gera descontinuidade do fluxo e redução da velocidade do ciclista e risco de queda e perda de equilíbrio. O grande número de buracos existente na ciclovia é observado nas bordas de encontro das placas de concreto (Figura 34) e nos blocos de escoamento de água de chuva (Figura 35). O que pode ser justificado pela ausência de qualidade na execução do serviço e instalação do limitador de dilatação da placa de concreto que é instalado e da qualidade ruim do material utilizado nos blocos de escoamento.

Figura 34- Buraco na área de encontro da Placa de Concreto.. Ciclovía Av. Beira Mar Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE, 2017.

Figura 35- Buraco no Bloco de Escoamento Ciclovía Av. Beira Mar, Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE, 2017.

Sobre as lombadas foi observado o quantitativo de 23. A sua presença também ocorre na área de encontro das placas de concreto e as lombadas surgem devido à ausência de um limitador de dilatação. O que gera a elevação destas placas como pode ser observado na Figura 36.

Figura 36- Lombada na Ciclovía da Av. Beira Mar Aracaju-SE Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Com a análise dos dados conforme exposto no Quadro 14, a pontuação atribuída a este indicador é de 0 (zero). O que determina como indicador insuficiente e a necessidade de ações imediatas e intervenção prioritária.

Quadro 14 – Indicador Condição do Piso Ciclovía Av. Beira Mar Aracaju-SE

Indicador 2 – Condição do Piso	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Quantidade de buracos	61
1.3. Quantidade de Lombadas	23
1.4. Buracos + Lombadas	84
Resultado Final	84
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclovía da Avenida Tancredo Neves que possui uma extensão total de 7.180 metros foram observados a presença de 180 buracos e 74 lombadas. A presença dos buracos e lombadas gera descontinuidade do fluxo e redução da velocidade do ciclista e risco de queda e perda de equilíbrio.

O grande número de buracos existentes na ciclovia é observado durante todo o trecho que gera risco efetivo aos usuários. O maior agravante desta grande quantidade de buracos é que a localização da ciclovia no canteiro central entre duas vias de grande movimento não oferece ao ciclista uma área segura para desvios e perda de equilíbrio.

Caso o usuário sofra uma queda em razão dos buracos, o mesmo será projetado para a faixa de velocidade da via onde o risco de atropelamento fatal é acentuado. Outro grande agravante é a presença de buracos na descida do Viaduto Marcelo Déda conforme apresenta a Figura 37.

Em descidas a velocidade do ciclista é maior que a velocidade média em terreno plano, o que gera uma maior letalidade em caso de queda ou perda de equilíbrio. Esta situação gera um grave risco para ciclista e consequente redução do número de usuários.

Figura 37- Buraco na área descida do Viaduto Marcelo Déda na Av. Tancredo Neves Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Referente as lombadas foi observado o quantitativo de 74 (setenta e quatro). Foi constatado que a maior quantidade das lombadas estão na área de encontro das placas de concreto. As lombadas surgem devido à ausência de um limitador de dilatação o que era a elevação destas placas como pode ser observado na Figura 38.

Figura 38. Lombada na área Ciclovía da Av. Tancredo Neves Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Com a análise dos dados conforme exposto no Quadro 15 a pontuação atribuída a este indicador é de 0 (zero) o que determina como indicador insuficiente e a necessidade de ações imediatas e intervenção prioritária.

Quadro 15 – Indicador Condição do Piso Ciclovía Av. Tancredo Neves Aracaju-SE

Indicador 2 – Condição do Piso	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Quantidade de buracos	180
1.3. Quantidade de Lombadas	74
1.4. Buracos + Lombadas	254
Resultado Final	254
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco que possui uma extensão total de 4.860 metros foram observados a presença de 286 buracos e nenhuma lombada. A presença dos buracos e lombadas gera descontinuidade do fluxo e redução da velocidade do ciclista e risco de queda e perda de equilíbrio.

O grande número de buracos existentes na ciclovia é observado durante todo o trecho que gera risco aos usuários como pode ser observado na Figura 39. O maior agravante desta grande quantidade de buracos é que a localização da ciclofaixa não oferece a criação de desvios e o ciclista é forçado a ocupar a faixa direita da via, que pode ocasionar um acidente entre a bicicleta e automóvel. Caso o usuário sofra uma queda em razão dos buracos, o mesmo será projetado para a faixa de velocidade da via onde o risco de atropelamento fatal é acentuado.

Figura 39. Buraco na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Com a análise dos dados conforme exposto no Quadro 16, a pontuação atribuída a este indicador é de 0 (zero) o que determina como indicador insuficiente e a necessidade de ações imediatas e intervenção prioritária.

Quadro 16 – Indicador Condição do Piso Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE

Indicador 2 – Condição do Piso	
1.1 Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4.860
1.2. Quantidade de buracos	286
1.3. Quantidade de Lombadas	0
1.4. Buracos + Lombadas	286
Resultado Final	286
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

4.1.2 CATEGORIA ATRAÇÃO

Para a categoria atração foi analisada a utilidade e conexão da ciclovia/ciclofaixa aos principais destinos da cidade e ao transporte público (pontos de ônibus e terminais de integração), quanto mais útil, segura e confortável ela for, maior será a sua atratividade.

Os aspectos de atração são relacionados aos acessos que são oferecidos pela sua estrutura e sobre o fluxo e uso diário. Assim como os automóveis, os ciclistas buscam rotas e caminhos que possam oferecer melhores condições fluidez e facilidade de acessos a outros serviços e locomoção.

Nesta categoria, a atratividade é referendada pelos Indicadores de Fluxo de Ciclistas e de Permeabilidade Física que analisam a quantidade de acessos de entradas e saídas relacionado aos quesitos de atratividade para o uso associado a outros modos de transporte, como também, a quantidade de usuários que circulam neste trecho. Estes dados mostram quanto os ciclistas preferem esse caminho em razão das facilidades de acesso e a quantidade fluxo existente.

Em razão destes aspectos, esta categoria abordou o fluxo e tráfego de ciclistas por meio das pesquisas e contagens de ciclistas já realizadas pela ONG Ciclo Urbano entre os anos de 2013 e 2014 nas áreas de estudo. Foi realizada nova contagens manual de ciclistas com a mesma metodologia e no mesmo local de Contagem Manual já realizada.

Esta categoria é respaldada legalmente pela Lei 12.587 de 3 janeiro de 2012 no qual estabelece que as vias destinadas a circulação de bicicletas devem oferecer segurança os deslocamentos e vias aptas a oferecer eficiência no deslocamento (BRASIL, 2012).

I Análise Indicador Permeabilidade Física

Para este indicador, foi avaliado o número de entradas e saídas para os ciclistas de acordo com a extensão cicloviária.

O método de medição quantificou a extensão total em metros da ciclovia/ciclofaixa dividido pela quantidade de entradas, obtendo assim, a quantidade de entradas e saídas a cada 100 metros. A pontuação foi atribuída de acordo com a Quadro 17.

Quadro 17 - Pontuação do Indicador Permeabilidade Física.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Nenhuma entrada ou acesso por em toda a extensão cicloviária	Uma entrada e saída entre 301 e 500 metros.	Uma entrada e saída entre 101 e 300 metros.	Uma entrada e saída a cada 100 metros

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A pontuação é baseada na quantidade de acessos que os ciclistas devem possuir em toda a extensão cicloviária. Este fator é primordial para que o ciclista tenha uma facilidade e segurança no acesso a serviços públicos, de comércio e residencial existente nas vias.

Na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg com a extensão da ciclovia estudada e com o preenchimento da Planilha de Campo foi observado que em 1.700 metros existe 12 entradas e saídas. A maior concentração delas está no trecho do Bairro São Conrado devido a aglomeração de estabelecimentos comerciais e ruas residenciais que geram uma grande quantidade de entradas, saídas e travessias de ciclistas.

Destaca-se que nesse trecho, a partir da observação do pesquisador em campo, o uso das entradas e saídas eram na sua maioria para fins de travessia de via e não de início e/ou termino de percurso.

Outro ponto de destaque que deve ser observado é a inexistência de sinalização indicativa de fim ou início de estrutura cicloviária ou informações referentes a melhores percursos ou formas seguras de acessar a ciclovia como pode ser apresentado na Figura 40. Esta situação acarreta ainda mais insegurança ao ciclista e conflito entre a bicicleta e outros modais.

Figura 40- Inexistência de orientação na Entrada e Saída da Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju – SE.

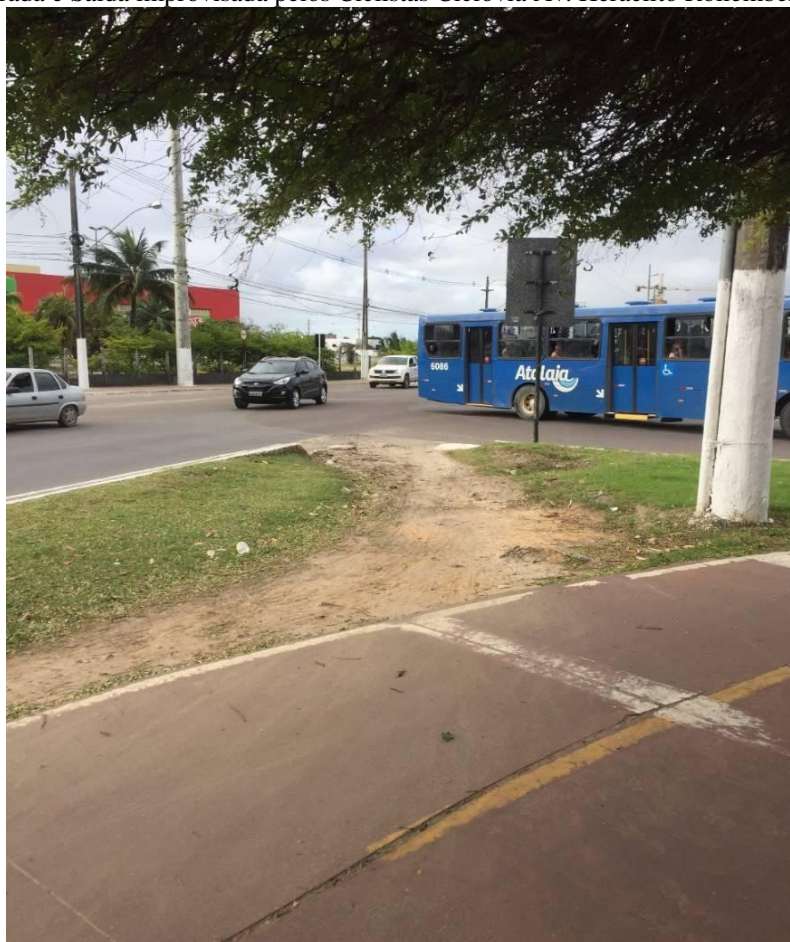


Fonte: ANDRADE. 2017.

Conforme apresentado na figura acima, outro fato mais problemático e que já gerou vários acidentes neste local é a criação de entradas e saídas feitas pelos próprios ciclistas. Esta ação não possui nenhuma estrutura que favoreça o acesso seguro do ciclista à ciclovía.

A existência desta situação é atribuída à falta de planejamento e incompreensão de destino e chegada do ciclista à ciclovía além do desconhecimento dos elaboradores desta infraestrutura sobre os tipos de usos e destinos dos seus usuários conforme apresentado na Figura 41.

Figura 41- Entrada e Saída improvisada pelos Ciclistas Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

De acordo com o método de medição estabelecido, o número de entradas e saídas é de uma a cada 141,66 metros o que apresenta a pontuação 2 para este indicador conforme a Quadro 18.

Mesmo esse indicador sendo considerado como Bom e de intervenção desejável e ação a médio prazo e urgente a necessidade de intervenção e melhoria nas entradas e saídas apresentadas.

Quadro 18- Indicador Permeabilidade Física Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Indicador 1 – Permeabilidade Física	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1.700
1.2. Total de Entradas e Saídas	12
Resultado Final = 1700/12	141,66
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Na extensão da Ciclovía da Avenida Beira Mar o preenchimento da Planilha de Campo foi observado que em 7.450 metros existe 18 entradas e saídas. Devido ao trecho da ciclovía percorrer parques, calçadão, ligação entre avenidas importantes e

órgãos públicos, as entradas e saídas não possuem sinalização específica que oriente ao ciclista sobre a interligação, o início e o término da infraestrutura.

Essa situação gera confusão ao usuário sobre qual a melhor forma de acessar ou sair da ciclovia e ocasiona riscos de acidentes com outros modais.

Destaca-se que a entrada e saída da Ponte Godofredo Diniz (Ponte do Riomar), o acesso à Avenida Tancredo Neves, ao Parque da Sementeira e a Avenida Murilo Dantas são as principais localidades de geração de entradas e saídas e não apresentam orientações aos usuários sobre a forma mais segura de travessia, acesso e possíveis percursos que o ciclista pode realizar como pode ser apresentado na Figura 42.

Figura 42- Entrada e Saída sem sinalização indicativa. Ciclovia Av. Beira Mar Aracaju – SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

O Parque Augusto Franco, conhecido com Parque da Sementeira, é um local de lazer, prática esportiva e recreativa muito visitado pelo aracajuano e turistas. Observa-se na Figura 42 que no local de travessia o ciclista é induzido atravessar sob a faixa de

pedestre. Essa situação pode gerar um conflito entre pedestre e ciclista e possíveis acidentes.

Outro ponto que deve ser analisado é ausência de área de recuo para o ciclista realizar a travessia. A ausência dessa área, interfere no fluxo do ciclista que continuará no trecho da ciclovia e não permite uma parada adequada a quem realizar a saída, entrada ou a travessia para o destino desejado.

Com isso, pode ser analisado que mesmo com um número satisfatório de entradas e saídas é necessária intervenção na sinalização e na infraestrutura para a redução de conflitos entre os modais e a efetiva segurança dos usuários.

De acordo com o método de medição estabelecido, o número de entradas e saídas é de uma a cada 413,88 metros que apresenta a pontuação 1 para este indicador conforme a Quadro 19.

Quadro 19- Indicador Permeabilidade Física Av. Beira Mar. Aracaju-SE

Indicador 1 – Permeabilidade Física	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Total de Entradas e Saídas	18
Resultado Final = 7.450/18	413,88
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

De acordo com o resultado obtido, este indicador é considerado como Crítico e de intervenção prioritária e ação a curto prazo. É urgente a necessidade de intervenção e melhoria por se tratar de um importante meio de acesso a vários geradores de viagem por bicicleta e áreas de lazer muito utilizada pela população.

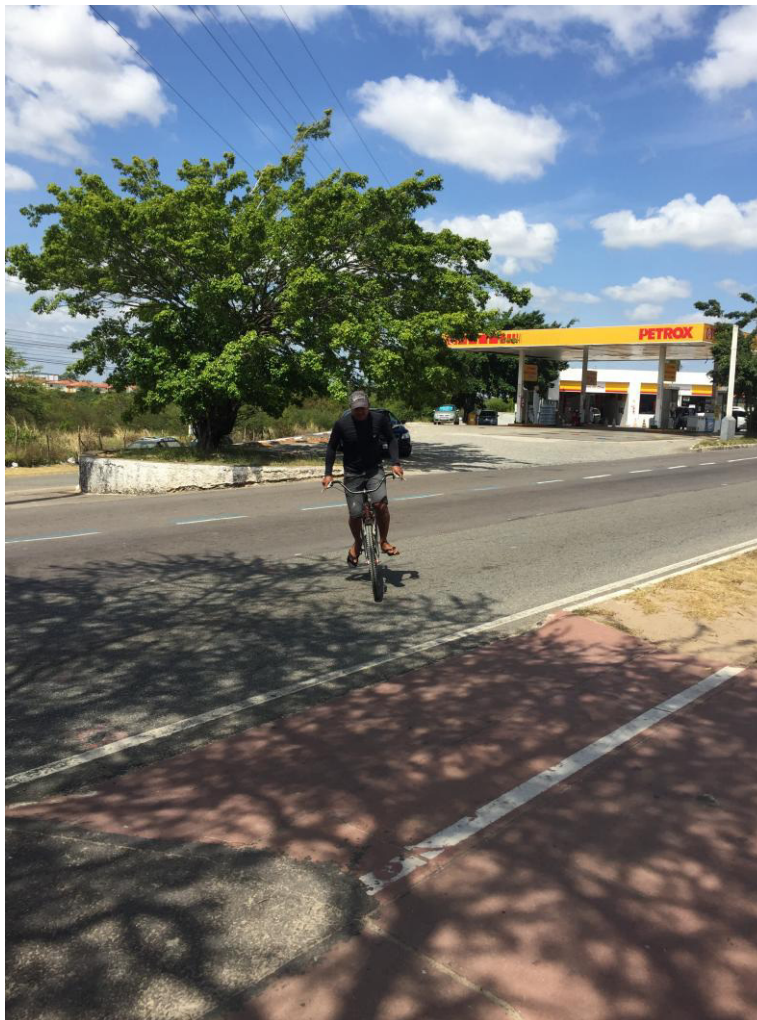
Na extensão da Ciclovia da Avenida Tancredo Neves e com o preenchimento da Planilha de Campo foi observado que em 7.180 metros existe 21 entradas e 21 saídas. Estas estão localizadas nos acessos à conjunto residenciais, estabelecimentos comerciais e universidade e estabelecimentos de ensino.

Conforme observação na área de estudo, as entradas e saídas não possuem sinalização específica de orientação ao ciclista e infraestrutura de parada e espera. Esta situação gera risco ao ciclista e possíveis colisões entre bicicletas e parada do fluxo na ciclovia.

Destaca-se que já é de conhecimento da Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju o risco na entrada e saída localizada em frente ao Posto Petrox. Este trecho da ciclovia é um ponto importante de interligação entre a

ciclovias da Avenida Marechal Rondon, importante avenida de acesso a Universidade Federal de Sergipe, e o ciclista não possui nenhuma infraestrutura e sinalização de orientação que proporcione a sua entrada e saída com conforto, fluidez e segurança. Como pode ser apresentado na Figura 43. Esta situação já gerou acidente fatal no ano de 2016 no momento em que ciclista realizava a travessia.

Figura 43- Entrada e Saída sem sinalização indicativa Ciclovias Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

De acordo com o método de medição estabelecido, o número de entradas e saídas é de uma a cada 170,9 metros que apresenta a pontuação 2 para este indicador conforme a Quadro 20.

Quadro 20- Indicador Permeabilidade Física Av. Tancredo Neves Aracaju-SE

Indicador 1 – Permeabilidade Física	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Total de Entradas e Saídas	42
Resultado Final = 7.180/42	170,9
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Na extensão da ciclofaixa da Avenida Augusto Franco com o preenchimento da Planilha de Campo foi observado que em 4.860 metros existe 06 entradas e 06 saídas. Estas estão localizadas em entroncamentos e cruzamentos de automóveis e próximo a universidade e estabelecimentos de ensino.

Conforme observação na área de estudo, as entradas e saídas não possuem sinalização específica de orientação ao ciclista e infraestrutura de parada e espera. Esta situação gera risco ao ciclista e possíveis colisões entre bicicletas e parada do fluxo na ciclofaixa de acordo com a Figura 44.

Figura 44- Entrada e Saída sem sinalização indicativa Ciclovias Av. Augusto Franco Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

De acordo com o método de medição estabelecido, o número de entradas e saídas é de uma a cada 405 metros que apresenta a pontuação 1 para este indicador conforme a Quadro 21.

Quadro 21- Indicador Permeabilidade Física Ciclofaixa Avenida Augusto Franco

Indicador 1 – Permeabilidade Física	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4.860
1.2. Total de Entradas e Saídas	12
Resultado Final = 4.860/12	405
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

II Análise Indicador Fluxo de Ciclistas

O fluxo de ciclistas é um importante indicador para avaliar se a malha cicloviária possui uma atratividade referente a quantidade de usuários e se consiste em uma importante rota para o deslocamento de ciclistas.

A medição se realizou com a contagem de ciclistas feita em dia de semana entre os meses de setembro e outubro de 2017 em cada ciclovias/ciclofaixa de estudo. A metodologia de contagem seguiu a mesma já realizada pela ONG Ciclo Urbano e será na modalidade contagem manual. O local foi o mesmo das contagens anteriores. Esta escolha se deve a uma análise comparativa conforme os estudos já realizados e de potencializar a base de dados já existente.

A coleta de dados da Contagem de Ciclistas foi realizada por meio manual com a aplicação planilha de contagem (APÊNDICE B, C, D e E) entre os horários de 06:00 as 19:00 ininterruptas, contabilizado 13 horas de atividade em cada área de estudo.

A metodologia de coleta foi realizada com o preenchimento dos dados por meio da observação visual da equipe de campo e do pesquisador. Todo o período a atividade foi realizada em dupla com o intuito de não ter falhas no quantitativo de contagem para mais ou para menos e estabelecer exatidão nas informações.

A pontuação foi atribuída pela quantidade de ciclistas que transitou na área de contagem conforme exposto no Quadro 22 . Os níveis de pontuação seguem a média da quantidade de fluxo de usuários das 7 contagens de ciclistas já realizadas em Aracaju.

Quadro 22 - Pontuação do Indicador Fluxo de Ciclistas.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Fluxo menor ou igual a 100 ciclistas por dia	Fluxo entre 100 e 500 ciclistas por dia	Fluxo entre 500 e 1000 ciclistas por dia	Fluxo maior do que 1000 ciclistas por dia

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para a obtenção dos dados deste indicador na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg foi necessário a aplicação da Contagem Manual de Ciclistas. A contagem foi realizada no dia 20/09/2017 entre as 06:00 e 19:00. Durante esse período o fluxo de ciclistas foi de 3.424 ciclistas.

Este número mostra a grande quantidade de ciclistas que utilizam essa ciclovía mesmo apresentando problemas referente a entrada e saída destes nesta infraestrutura. De acordo com a observação realizada, os horários de pico no fluxo de ciclistas se concentram entre os horários de 06:00 as 08:00 e das 17:00 as 19:00 o que apresenta a importância desta ciclovía no percurso casa-trabalho e trabalho-casa. A Figura 45 ilustra a grande quantidade de ciclistas aguardando o tempo do sinal de trânsito para a travessia e continuidade do seu trajeto.

Para este indicador foi atribuída a pontuação 3 que caracteriza como ótimo. Esses dados que apresentam este alto fluxo podem ser crescentes se for dada a condição adequada de circulação ao ciclista, pois mesmo com diversas dificuldades os mesmos ainda utilizam esta estrutura.

Figura 45- Fluxo de Ciclistas na Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a obtenção dos dados deste indicador na Ciclovía da Avenida Beira Mar foi necessário a aplicação da Contagem Manual de Ciclistas. A contagem foi realizada no dia 27/09/2017 entre as 06:00 e 19:00. O local da contagem realizou-se na Rótula das

Palmeiras, mais conhecida como Rótula do Caju. Durante esse período o fluxo de ciclistas foi de 1.682 ciclistas.

Este número mostra a grande quantidade de ciclistas que utilizam essa ciclovia seja para uso recreativo e prática esportiva, ou como meio de transporte. De acordo com a observação realizada os horários de pico de fluxo de ciclistas se concentram entre os horários de 06:00 as 08:00 e das 17:00 as 18:30 o que apresenta um uso misto tanto para o percurso casa-trabalho e trabalho-casa, como para a prática de lazer.

A Figura 46 apresenta um fluxo de ciclistas no horário de pico da travessia de acesso à Ponte Godofredo Diniz.

Para obtenção deste indicador, é atribuído a pontuação 3 que caracteriza como ótimo. Esses dados que apresentam que o uso misto desta infraestrutura pode resultar em um aumento de ciclistas e, conseqüentemente, em mais pessoas pedalando na cidade.

Figura 46- Fluxo de Ciclistas na Ciclovia da Avenida Beira Mar Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a obtenção dos dados deste indicador na Ciclovia da Tancredo Neves foi necessário a aplicação da Contagem Manual de Ciclistas. A contagem foi realizada no

dia 16/10/2017 entre as 06:00 e 19:00. O local da contagem foi no entroncamento de acesso a Faculdade Pio X. Durante esse período o fluxo de ciclistas foi de 2.756 ciclistas.

Por esta ciclovia ser um importante trecho de ligação entre a Zona Norte e Zona Sul da cidade, segundo a observação de campo, a maior parte dos ciclistas são trabalhadores. O que apresenta que os usuários fazem uso desta ciclovia no percurso casa-trabalho e trabalho-casa.

Esta situação é comprovada na intensidade do fluxo de ciclistas, onde o maior percentual de ciclistas se concentram no horários de 06:00 às 08:00 e das 17:30 as 19:00. O fluxo de ciclistas no horário de pico no momento de parada semafórica. Para o estabelecimento de pontuação deste indicador é atribuído a pontuação 3 que caracteriza como ótimo.

Para a obtenção dos dados deste indicador na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco foi necessário a aplicação da Contagem Manual de Ciclistas. A contagem foi realizada no dia 09/10/2017 entre as 06:00 e 19:00. O local da contagem foi no cruzamento da Avenida Augusto Franco com Gonçalo Rollemberg Leite (mais conhecido como cruzamento do Hiper Sales). Durante esse período o fluxo de ciclistas foi de 2.411 ciclistas.

Com a observação de campo constatou-se que a maior parte dos ciclistas que utilizam este percurso é de trabalhadores. Esta situação apresenta a necessidade de ações de melhoria da infraestrutura devido ao grande fluxo diário que esta ciclofaixa possui no percurso casa- trabalho e trabalho-casa.

Esta situação é comprovada na intensidade do fluxo de ciclistas, onde o maior percentual de ciclistas se concentram no horários de 06:00 às 08:00 e das 17:30 as 19:00. O fluxo de ciclistas no horário de pico no momento de parada semafórica. Para o estabelecimento de pontuação deste indicador é atribuído a pontuação 3 que caracteriza como ótimo.

4.1.3 CATEGORIA SEGURANÇA PÚBLICA

A segurança pública é uma atividade que cabe aos órgãos estatais e à comunidade como um todo e tem por finalidade a proteção e a cidadania, por meio da prevenção e do controle de manifestações de criminalidade e violência, garantindo o exercício pleno da cidadania nos limites da lei (BRASIL, 2010).

As características analisadas foram a presença de iluminação pública em toda a extensão cicloviária e o levantamento e consulta de dados junto aos órgãos responsáveis

sobre a incidência de assaltos, roubos e furtos. A dimensão social será priorizada nesta categoria devido estes aspectos se relacionarem com a maior parte dos usuários de bicicleta que são trabalhadores da construção civil, autônomos e assalariados comprovado pelo relatório Síntese da Pesquisa Origem e Destino das Viagens de Bicicleta no Município de Aracaju realizada pela ONG Ciclo Urbano no ano de 2016.

I Análise Indicador Iluminação.

Este indicador avaliou a quantidade e qualidade da iluminação pública na ciclovia/ciclofaixa. O conceito de iluminação pública é todo ponto de iluminação não natural em vias públicas, como ruas, avenidas, becos, passarelas, ciclovias, dentre outros (SUDECAP, 2014).

Uma ciclovia bem iluminada cria condições de utilização a noite e propicia a percepção de segurança aos usuários. Destaca-se também que a iluminação é fundamental para a promoção da segurança pública onde as ocorrências podem diminuir em 20% com investimentos em iluminação (ITDP/Brasil, 2016).

O método de medição ocorreu por toda extensão cicloviária atribuída em metros dividido com a quantidade de postes ou pontos luminosos existentes e em funcionamento. Com este valor, obteve-se a média de postes ou pontos luminosos por metro de ciclovia e atribuído pontuação ao indicador de acordo com a Quadro 23.

Quadro 23 - Pontuação do Indicador Iluminação.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Existência de 1 poste ou ponto luminoso entre 100 e 300 metros	Existência de 1 poste ou ponto luminoso entre 80 e 99 metros	Existência de 1 poste ou ponto luminoso entre 60 e 79 metros	Existência de 1 poste ou ponto luminoso entre 10 e 50 metros

Fonte: Elaboração própria, 2016.

As ciclovias e ciclofaixas analisadas estão localizadas em vias de tráfego motorizado intenso de acordo com quadro de classificação de tráfego motorizado da Norma Técnica da CELG (Companhia Energética de Goiás)⁶ no Quadro 24. A pontuação seguiu a necessidade mínima de postes ou pontos luminosos a cada 50

⁶ Foi solicitado junto a Companhia de Distribuição de Energia de Aracaju - ENERGISA as normas de iluminação pública adotada na cidade com o objetivo de trazer características locais mais apropriadas a área de pesquisa, mas não houve sucesso na obtenção das normas. Com isso, foi adotado as normas apresentadas pela CELG devido ao seu nível de detalhamento e disponibilidade de informações de acordo com o objeto da pesquisa.

metros. Esta distância proporciona um nível mínimo de iluminância para vias de circulação de pedestres e ciclistas (GELG, 2016).

Quadro 24 - Classificação de Tráfego Motorizado.

Classificação	Volume de tráfego noturno de veículos por hora, em ambos os sentidos, em pista única
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1200
Intenso (I)	Acima de 1200

Fonte: CELG. 2016.

Com o levantamento da quantidade de pontos luminosos ou postes na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg foi necessário a visita a área de pesquisa no período noturno. A data de realização desta atividade foi no mesmo dia da Contagem de Ciclistas. Os dados colhidos mostram que no trecho de 1.700 metros de extensão foram que 54 postes ou pontos luminosos que estavam em funcionamento no dia da pesquisa.

De acordo com a metodologia de pontuação deste indicador, temos um ponto luminoso ou poste a cada 31,48 metros o que estabelece a pontuação 3 para este indicador conforme Quadro 25 apresentada abaixo.

Quadro 25- Indicador Iluminação. Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Indicador 1 – Iluminação	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1.700
1.2. Total pontos de iluminação	54
Resultado Final = 1700/54	31,48
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

O levantamento da quantidade de pontos luminosos ou postes na Ciclovía da Avenida Beira Mar ocorreu no mesmo dia da Contagem de Ciclistas. Os dados colhidos mostram que no trecho de 7.450 metros de extensão existe 104 postes ou pontos luminosos que estavam em funcionamento no dia da pesquisa.

De acordo com a metodologia de pontuação deste indicador, tem-se um ponto luminoso ou poste a cada 71,6 metros, com um total de 104 pontos de iluminação o que estabelece a pontuação 2 para este indicador (Quadro 26).

Quadro 26 - Indicador Iluminação Ciclovía Av. Beira Mar

Indicador 1 – Iluminação	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Total pontos de iluminação	104
Resultado Final = 7.450/104	71,6
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

A data de realização desta atividade na Ciclovía da Avenida Beira Mar foi no mesmo dia da Contagem de Ciclistas. Os dados colhidos mostram que no trecho de 7.180 metros de extensão existe 94 postes ou pontos luminosos que estavam em funcionamento no dia da pesquisa.

De acordo com a metodologia de pontuação deste indicador, temos um ponto luminoso ou poste a cada 76,38 metros o que estabelece a pontuação 2 para este indicador conforme Quadro 27 apresentada abaixo.

Quadro 27 - Indicador Iluminação Ciclovía Av. Tancredo Neves Aracaju-SE

Indicador 1 – Iluminação	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Total pontos de iluminação	94
Resultado Final = 7.180/94	76,38
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Destaca-se que no momento da análise deste indicador os postes do Complexo Viário Governador Marcelo Déda estavam totalmente apagados. Esta situação gera risco de quedas para ciclistas devido à baixa visibilidade e a grande quantidade de buracos e a sensação de insegurança e medo dos usuários.

Ações simples de manutenção da iluminação pública poderia ocasionar em um melhor serviço à população e aos ciclistas que por ali transitam.

Com o levantamento da quantidade de pontos luminosos ou postes foi necessário a visita a área de pesquisa no período noturno. A data de realização desta atividade na Ciclofaixa da Av. Augusto Franco foi no mesmo dia da Contagem de Ciclistas. Os dados colhidos mostram que no trecho de 4.860 metros de extensão existe 116 postes ou pontos luminosos que estavam em funcionamento no dia da pesquisa.

De acordo com a metodologia de pontuação deste indicador, temos um ponto luminoso ou poste a cada 41,89 metros o que estabelece a pontuação 3 para este indicador conforme Quadro 28 apresentada abaixo.

Indicador 1 – Iluminação	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4.860
1.2. Total pontos de iluminação	116
Resultado Final = 4.860/116	41.89
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

Destaca-se que a boa pontuação ocorre pela presença de postes e pontos luminosos em toda a extensão cicloviária. A quantidade alta no número de postes é em razão da via possui dois sentidos e a consequente presença de postes dos dois lados da via que oferece iluminação e segurança aos transeuntes.

II Análise Indicador Roubos e Furtos

Neste indicador foi avaliado a taxa de ocorrências por meio do Boletins de Ocorrência de furtos e/ou roubos de bicicleta no(s) bairro(s) das áreas de estudo nos meses de junho, julho e agosto de 2017. Destaca-se que o período da pesquisa foi determinado pela ausência de dados estatísticos anuais, sendo necessário estabelecer um prazo semelhante ao da coleta de dados de campo para uma compatibilidade dos dados obtidos com o objeto da pesquisa.

Por falta de informação da localização precisa nos dados de roubos e furtos disponibilizados pela Secretaria de Segurança Pública não foi possível estabelecer um resultado preciso com relação incidência deste indicador no local exato da área de pesquisa.

Diferentemente dos outros indicadores, não foi encontrado recomendações nacionais e internacionais consolidadas quanto aos níveis toleráveis de criminalidade na escala urbana que este índice se propõe a realizar (IDTP, Brasil 2016).

O número de ocorrências e registros de boletins são fundamentais para estabelecer um parâmetro de quantificação, uma vez que não há parâmetros que estabeleça níveis para a formatação da pontuação. Esta situação levou ao pesquisador atribuir a quantidade de boletins para o estabelecimento da pontuação de acordo com a vivência e informações que são passadas por grupos virtuais e conversas com ciclistas e lojistas da média de roubo e furto de bicicleta por mês na cidade.

O método de pontuação foi atribuído pela quantidade de ocorrências geradas no(s) bairro(s) por onde a ciclovia/ciclofaixa está instalada entre os meses de Junho, Julho e Agosto de 2017, de acordo com o exposto no Quadro 29.

Quadro 29 – Pontuação do Indicador Roubos e Furtos.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Existência de mais de 6 Boletins de Ocorrência na área de pesquisa.	Existência de 6 Boletins de Ocorrência na área de pesquisa.	Existência de 1 à 5 Boletins de Ocorrência na área de pesquisa.	Inexistência de Boletins de Ocorrência na área de pesquisa

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Nesta categoria foram levantados os dados de roubo e/ou furto de bicicleta durante os meses de junho, julho e agosto de 2017 nos bairros no qual a ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg percorre. Nesta área foram colhidos os dados dos bairros Inácio Barbosa e São Conrado.

De acordo com os dados obtidos, expostos no Quadro 30, o total foi de 2 roubos de bicicletas nos três meses pesquisados, o que apresentou uma pontuação 2 para o indicador roubos e/ou furtos desta área de estudo.

Quadro 30- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg

Bairros	Meses			Total
	JUN	JUL	AGO	
Inácio Barbosa	1	0	0	1
São Conrado	0	1	0	1
TOTAL GERAL				2

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

A realidade pode ser um quantitativo maior de bicicletas que são roubadas e/ou furtadas nessas localidades. Mesmo considerado como indiciador de intervenção desejável e ação a médio prazo é necessário que se estabeleça ações efetivas de segurança pública com o foco no roubo de bicicletas para que o mercado informal e a venda de peças de origem desconhecida sejam combatidas em Aracaju.

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar o levantados os dados de roubo e/ou furto de bicicleta dos bairros Inácio Barbosa, Farolândia e Coroa do Meio apresenta um total de 8 que pode ser atribuído uma Pontuação 0 para este indicador nesta área de pesquisa de acordo com o apresentado no Quadro 31.

Quadro 31- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Avenida Beira Mar Aracaju-SE

Bairros	Meses			Total
	JUN	JUL	AGO	
Inácio Barbosa	1	0	0	1
Farolândia	1	1	0	2
Coroa do Meio	0	1	2	3
Atalaia	0	1	1	2
TOTAL GERAL				8

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

Ao analisar ao contexto local observa-se a presença da Guarda Municipal que possui um módulo policial no Calçadão da 13 de Julho e realiza ronda por meio da Ciclopatrulha, mas infelizmente a ação mais ostensiva se limita somente a esse trecho e não em toda a ciclovia.

Na Ciclovia da Avenida Tancredo Neves foram levantados os dados de roubo e/ou furto de bicicleta durante os meses de junho, julho e agosto de 2017 nos bairros Inácio Barbosa, Ponto Novo, Jabotiana e América e Capucho

De acordo com os dados obtidos, expostos no Quadro 32, o total é de 8 roubos e/ou furtos de bicicletas. O que apresenta uma pontuação 0 (zero) para o estabelecimento do indicador Roubos e/ou furtos.

Quadro 32- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclovia Avenida Tancredo Neves Aracaju-SE

Bairros	Meses			Total
	JUN	JUL	AGO	
Inácio Barbosa	1	0	0	1
Ponto Novo	0	0	1	1
Jabotiana	1	0	0	1
América	0	0	3	3
Capucho	0	2	0	2
TOTAL GERAL				8

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco foram levantados os dados de roubo e/ou furto de bicicleta durante os meses de junho, julho e agosto de 2017 nos bairros no Luzia, Getúlio Vargas e Siqueira Campos.

De acordo com os dados obtidos, expostos no Quadro 33 o total é de 2 roubos e/ou furtos de bicicletas. O que apresenta uma pontuação 2 para o estabelecimento do Indicador Roubos e/ou Furtos.

Quadro 33- Dados sobre Roubos e/ou furtos de Bicicleta de junho a agosto de 2017. Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE

Bairros	Meses			Total
	JUN	JUL	AGO	
Luzia	1	0	0	1
Getúlio Vargas	0	1	0	1
Siqueira Campos	0	0	0	0
TOTAL GERAL				2

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

4.1.4 CATEGORIA SEGURANÇA VIÁRIA

Segurança viária ou segurança de trânsito refere-se a métodos e medidas para reduzir o risco de acidentes na rede viária de determinado país ou região, diminuindo assim o número de pessoas feridas ou vítimas fatais. Entre os usuários do sistema viário incluem-se pedestres, ciclistas, motoristas (condutores), e seus passageiros de veículos motorizados individuais e coletivos (ônibus, bonde, trem e metrô) (OSV, 2014). A dimensão socioambiental integrada a esta categoria relaciona-se aos aspectos ambientais e institucionais. Nesta categoria foi analisada a velocidade máxima da via e a quantidade de crimes de trânsito com vítima fatal de ciclistas.

Esta categoria buscou analisar o contexto de sentimento de segurança do usuário sobre a infraestrutura cicloviária estudada e quais as consequências da velocidade elevada dos automóveis referente letalidade dos crimes de trânsito existentes na área de estudo.

Neste quesito, foram analisadas as travessias e acessos existentes entre a malha cicloviária definida pelo estudo, a velocidade máxima da via como um indutor de conflito entre o automóvel e a bicicleta e a quantidade de atropelamentos com vítimas fatais por meio de dados apresentados pelos órgãos oficiais.

I Análise Indicador Velocidade Veículos Motorizados

Em relação a velocidade dos veículos motorizados e a morte de pedestres não tem comportamento linear, mas exponencial, ou seja, a partir de 30km/h qualquer acréscimo de velocidade tem seu efeito muito ampliado sobre a letalidade da colisão (ITDP, 2016).

O Código de Trânsito Brasileiro estabelece que as vias urbanas devem ser classificadas de acordo com o fluxo de pedestres e número de estabelecimentos comerciais e residenciais que podem gerar viagens motorizadas ou a propulsão humana. Na cidade de Aracaju do Plano Diretor e de Mobilidade estabelece que as vias são categorizadas como vias arteriais, coletoras e locais. A velocidade máxima nestas vias deve ser de até 60 km/h (ARACAJU, 2016). Mesmo com uma velocidade máxima de 60 km/h estudos demonstram que a probabilidade de uma fatalidade com um impacto de 50 km/h é de 85%, enquanto que, quando o impacto ocorre a 30km/h, a probabilidade de morte é de 15%. Estes dados mostram o quanto a relação velocidade/impacto é condicionante para avaliação do nível de fatalidade (CET, 2015).

Conforme exposto acima, o método de verificação foi a análise e obtenção do dado oficial do órgão de trânsito de qual o limite de velocidade da via em toda extensão da ciclovia/ciclofaixa. A pontuação será estipulada como limite máximo de velocidade de 30km/h a 60 km/h para as vias de acordo com o Quadro 34.

Quadro 34 -Indicador Velocidade Veículos Motorizados.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Velocidade Máxima acima de 60 km/h	Velocidade Máxima até 60 km/h	Velocidade Máxima até 40km/h	Velocidade Máxima até 30 km/h

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Este indicador foi construído com dados disponibilizados pela Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju que apresentou a velocidade máxima regulamentar para os automóveis da Avenida Heráclito Rollemberg. Avenida Beira Mar, Avenida Tancredo Neves e Avenida Augusto Franco.

Segundo os dados apresentados, em todas as áreas de pesquisa estudadas a velocidade máxima é de 60 km/h por ser considerada uma via de tráfego intenso e com presença de estabelecimentos comerciais e residências, universidades durante a extensão.

Com esses dados a pontuação para esse indicador é 1 considerada crítica e de intervenção prioritária em todas as 4 áreas de pesquisa estudadas não havendo diferenciação e especificidades para ser apresentada.

II Análise Indicador Crimes de Trânsito

Neste indicador avaliou-se a quantidade de acidentes envolvendo ciclistas, em que, na colisão houve fatalidade.

A vulnerabilidade do ciclista em relação ao automóvel é evidente. Mesmo com leis que garantem a proteção ao ciclista no momento da sua circulação é grande o número de imprudências de trânsito que geram acidentes e mortes de ciclistas. Diferentemente das colisões envolvendo automóveis os acidentes de ciclistas resultam, na sua maioria, em vítimas fatais devido a sua fragilidade.

A Declaração de Brasília, elaborada no ano de 2015 na 2ª Conferência Global de Alto Nível sobre Segurança no Trânsito, teve como resultado o decreto da Lei 13.614 de 11 de Janeiro de 2018 traz que o Brasil deve implementar o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito e dispõe um regime de metas de redução de mortos no trânsito em que os estados, o Distrito Federal e os Municípios devem em 10 anos realizar ações para redução mortes em no mínimo 50 % (BRASIL,2018).

O método de medição, consiste na verificação de crimes de trânsito com vítimas fatais na via da área de estudo. A coleta de dados constou na análise de dados nos bairros onde as áreas de estudo se localizam.

Diferente dos outros indicadores que possuíam uma gradação de 0 até 3 este indicador possui somente dois níveis, por que uma vítima fatal é considerada um número insatisfatório. Os dados para a atribuição da pontuação, serão os números de acidentes no último ano que serão obtidos por fontes públicas oficiais da Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju (SMTT/AJU), Companhia de Policiamento de Trânsito de Sergipe (CPTRAN/SE) e Instituto Médico Legal (IML). A sua pontuação é definida conforme a Quadro 35.

Quadro 35– Pontuação do Indicador Crimes de Trânsito

Pontuação 0	Pontuação 3
Com acidentes sem fatalidades	Com acidentes com fatalidades.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para a composição deste indicador foram levantados dados junto a Secretaria de Segurança Pública sobre acidente de trânsito com vítima fatal nos bairros onde a Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg está instalada.

De acordo com os dados nos bairros Inácio Barbosa e São Conrado houveram 2 duas mortes desde o ano de 2012 a 2017 conforme apresenta a Quadro 36.

Quadro 36- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia Heráclito Rollemberg

Bairros	Anos						Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Inácio Barbosa	0	0	0	0	0	0	0
São Conrado	0	0	0	1	1	0	2
TOTAL GERAL							2

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

A pontuação para este indicador é 0 em razão de que não é admitido nenhuma morte no trânsito pois relações pessoais e familiares são abruptamente interrompidas em razão de um trânsito que não prioriza a vida dos seus cidadãos.

Na mensuração dos dados da Ciclovia da Avenida Beira Mar dados coletados foram dos bairros Inácio Barbosa Salgado Filho, Coroa do Meio e Farolândia e São Conrado onde houveram 2 duas mortes desde o ano de 2012 a 2017 conforme apresenta a Quadro 37.

Quadro 37- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia Av. Beira Mar.

Bairros	Anos						Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Inácio Barbosa	0	0	0	0	0	0	0
Salgado Filho	0	0	1	0	0	0	1
Coroa do Meio	1	0	0	0	0	0	1
Farolândia	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL GERAL							3

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

A pontuação para este indicador foi atribuída como 0, segundo a percepção do pesquisador em razão de que não é admitida nenhuma morte no trânsito pois relações

pessoais e familiares são abruptamente interrompidas em razão de um trânsito que não prioriza a vida dos seus cidadãos.

Destaca-se a presença de um crime de trânsito em 3 dos 4 bairros que da área da pesquisa. Esse número expressivo pode ser interpretado muito preocupante devido ao falecimento de um cidadão.

Na composição dos dados da Ciclovia da Avenida Tancredo Neves foram coletado dados dos Bairros Inácio Barbosa, América, Jabotiana, Ponto novo e Capucho. De acordo com os dados, nos bairros Inácio Barbosa e América houveram 2 duas mortes desde o ano de 2012 a 2017 conforme apresenta a Quadro 38.

Quadro 38- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclovia da Av. Tancredo Neves

Bairros	Anos						Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Inácio Barbosa	0	0	0	0	0	0	0
América	1	0	0	0	0	0	1
Jabotiana	0	0	0	0	2	0	2
Ponto Novo	0	0	0	0	0	0	0
Capucho	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GERAL							3

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

A pontuação para este indicador é 0 em razão de que não é admitido nenhuma morte no trânsito pois relações pessoais e familiares são abruptamente interrompidas em razão de um trânsito que não prioriza a vida dos seus cidadãos.

Para a composição deste indicador na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco os Bairros estudados foram Luzia, Getúlio Vargas e Siqueira Campos .Somente no Bairro Siqueira Campos houve 1 (uma) morte desde o ano de 2012 a 2017 conforme apresenta a Quadro 39.

Quadro 39- Dados sobre Ciclistas Vítimas Fatais entre os anos de 2012 à 2017 na Ciclofaixa da Av. Augusto Franco

Bairros	Anos						Total
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Luzia	0	0	0	0	0	0	0
Getúlio Vargas	0	0	0	0	0	0	0
Siqueira Campos	0	0	0	1	0	0	1

TOTAL GERAL	1
--------------------	----------

Fonte: CEACRIM- SSP/SE. 2017.

A pontuação para este indicador é 0 em razão de que não é admitido nenhuma morte no trânsito. Com este dado é apresentado que a ocorrência de vítimas de crime de trânsito é uma constante na cidade, fato este que deve ser revertido com ações de educação no trânsito.

4.1.5 CATEGORIA AMBIENTE

Esta categoria contempla aspectos relacionados as questões ambientais que possam afetar as condições e o uso da infraestrutura que estão relacionados aos aspectos de conforto, condições ambientais e qualidade do ar (ITDP/Brasil, 2016).

Para isso, foi analisada a presença de arborização urbana que ofereça sombra durante o percurso e abrigo durante a parada do usuário em semáforos e cruzamentos, poluição sonora por meio da sensação de ruído e barulhos dos automóveis e do ambiente e presença de lixo ou outros impedimentos como cacos de vidro e entulhos de construção.

A dimensão socioambiental é constatada devido a prevalência de aspectos ambientais relacionados a presença de árvores, lixos e entulhos de construção civil.

I Análise Indicador Arborização

As ciclovias e ciclofaixas sombreadas e com presença de árvores são definidos como caminhos em que os ciclistas sentem um melhor conforto térmico e mais estímulo ao uso da bicicleta. Segundo o INMET (2015) a temperatura média anual da capital sergipana é de 26.5 °C com pluviosidade média anual de 1590 mm. Durante o ano as temperaturas médias variam 2.8 °C para mais ou para menos. O mês mais quente do ano é Março com uma temperatura média de 26.9° C. Dezembro é o mês mais seco com 40 mm e o mês de maior precipitação é Maio, com uma média de 251 mm.

Devido as médias de temperatura serem consideradas altas pedalar na cidade de Aracaju em horários de intensa radiação gera um ausência de conforto térmico aos usuários. Segundo Oliveira (2013) o conforto térmico é uma condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico no qual esta situado. Para isso, segundo as condições climáticas apresentadas anteriormente, a cidade de Aracaju deve possuir estratégias de arborização urbana para minimizar os efeitos das temperaturas altas e contribuir para o conforto térmico nos espaços urbanos.

Na arborização das áreas de estudo foram analisados a existência de árvores em toda a extensão da ciclovia que ofereceu sombra em toda a largura da ciclovia no momento da pesquisa.

O método de medição foi realizado por meio da quantificação das árvores que ofereçam sombra em toda a extensão no momento da pesquisa, dividido pela extensão cicloviária.

Com este valor, é obtido uma média de árvores por metro de ciclovia e atribuído pontuação ao indicador de acordo com a Quadro 40.

Quadro 40- Pontuação do Indicador Arborização

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Inexistência de árvore que ofereça sombra em toda a extensão da ciclovia/ciclofaixa.	Existência de 1 árvore que ofereça sombra na ciclovia/ciclofaixa a mais 100 metros	Existência de 1 árvore que ofereça sombra na ciclovia/ciclofaixa entre 50 e 99 metros	Existência de 1 árvore que ofereça sombra na ciclovia/ciclofaixa entre 10 e 30 metros

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Para a atribuição da pontuação foi realizada pesquisa em periódicos e documentos técnicos voltados para arborização urbana, que pudessem trazer pesquisas voltadas sobre a quantidade mínima de árvores necessárias em ciclovias e ciclofaixas. Nas pesquisas, não foram encontradas referências técnicas que pudessem embasar a quantidade mínima de árvores.

Em razão disto, o próprio pesquisador, por livre julgamento, e pelo conhecimento informal e de vivência profissional no Comitê de Arborização Urbana de Aracaju.

Esta definição está embasada no tempo de intervalo entre uma sombra e outra. A velocidade média de um ciclista urbano é de aproximadamente 20 km/h. Feita a sua transformação em metros por minuto (m/m), um ciclista tem a velocidade de 33,33 m/m. Com o fracionamento de 1 árvore a cada 30 metros o ciclista terá uma média de uma sombra a cada minuto.

Para a composição deste indicador foram analisadas todas as árvores que ofereciam sombra na ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg no momento da análise. Esta foi realizada em dia ensolarado sem nuvens no turno da tarde às 15:30. Foram identificadas 48 árvores que ofereciam sombra e 59 árvores/arbustos que não ofereciam sombra. Totalizando 107 árvores/arbustos na extensão da ciclovia estudada.

Observa-se como apresentado na Figura 47 que há trechos onde a copa das árvores cobrem toda a largura da ciclovia. Esta situação favorece o conforto térmico ao ciclista e uma melhor sensação de beleza visual e interação com o local. Destaca-se que a iluminação pública neste trecho deve ser adequada ao tipo de arborização para que a noite o ciclista possua segurança no seu percurso.

Figura 47- Presença de árvores na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a composição da pontuação deste indicador foi considerado somente as árvores que ofereciam sombra em toda a ciclovia no turno da tarde compreendido entre as 13h:00 e 16h:00. A pontuação para este indicador é 3 em razão da existência de sombra da árvore a cada 35,41 metros em uma extensão total de 1.700 metros de ciclovia de acordo com a Quadro 41.

Quadro 41- Indicador Arborização Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.

Indicador 1 – Arborização	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1.700
1.2. Total de árvores	48
Resultado Final = 1700/48	35,41
Resultado Pontuação do Indicador	3

Dados: Pesquisa. 2017

Conforme apresentado anteriormente o número de árvores e arbustos que não oferecem sombra no momento da análise pode ser considerado como desvio no estabelecimento deste indicador. Outro ponto importante a ser observado é que deste número de árvores algumas delas estão não estão na fase adulta e com altura e copa suficiente para gerar sombra.

Com o passar dos anos esse indicador poderá ser melhor pontuado em razão das questões já apresentadas.

Na ciclovia da Avenida Beira Mar foram analisadas todas as árvores que ofereciam sombra no momento da análise. Esta análise foi realizada em dia ensolarado sem nuvens no turno da tarde às 15h30. Foram identificadas 48 árvores que ofereciam sombra e 134 árvores/arbustos ofereciam sombra em toda a extensão da ciclovia.

Observa-se como apresentado na Figura 48 a existência de trechos com uma boa arborização na ciclovia. Esta situação favorece o conforto térmico ao ciclista e uma melhor sensação de beleza visual e interação com o local. Destaca-se que a iluminação pública neste trecho deve ser adequada ao tipo de arborização para que a noite o ciclista possua segurança no seu percurso.

Figura 48- Presença de árvores na Ciclovía da Avenida Beira Mar Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a composição da pontuação deste indicador foi considerado somente as árvores que ofereciam sombra. A pontuação para este indicador é 2 em razão da existência de sombra da árvore a cada 55,59 metros em uma extensão total de 7.450 metros de ciclovía de acordo com a Quadro 42.

Quadro 42- Indicador Arborização Ciclovía Av. Beira Mar Aracaju-SE

Indicador 1 – Arborização	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.450
1.2. Total de árvores	134
Resultado Final = 7.450/134	55,59
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclovía da Avenida Tancredo Neves foram analisadas todas as árvores que ofereciam sombra na ciclovía no momento da análise. Esta foi realizada em dia ensolarado sem nuvens no turno da tarde às 13h30. Foram identificadas 53 árvores que não ofereciam sombra e 68 que ofereciam sombra na ciclovía. De acordo com a

observação de campo a grande quantidade de espécies do tipo Coqueiro se apresenta como um risco para os ciclistas. Além de não oferecer sombra, os galhos da árvore ocupa a ciclovia ficando na altura do rosto dos ciclistas tendo o mesmo que reduzir a velocidade para desviar dos galhos conforme apresenta a Figura 49.

Destaca-se que entre o trecho do viaduto do DETRAN até as proximidades do Terminal Rodoviário José Rollemberg Leite, mais conhecido como Rodoviária Nova, é que constata-se a presença de sombra oferecida por árvores de acordo com o apresentado na Figura 50.

Figura 49- Presença de Coqueiros na Ciclovia da Av. Tancredo Neves Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

Figura 50- Presença de árvores na Ciclovia da Av. Tancredo Neves Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a composição da pontuação deste indicador foi considerado somente as árvores que ofereciam sombra. A pontuação para este indicador é 1 em razão da existência de sombra da árvore a cada 105,58 metros em uma extensão total de 7.180 metros de ciclovia de acordo com a Quadro 43.

Quadro 43- Indicador Arborização Ciclovia Av. Tancredo Neves

Indicador 1 – Arborização	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Total de árvores	68
Resultado Final = 7.180/68	105,58
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco foram analisadas todas as árvores que ofereciam sombra na ciclovia no momento da análise. Esta foi realizada em dia ensolarado sem nuvens no turno da tarde às 14:00. Não foi identificada nenhuma árvore que oferecesse sombra em toda a extensão da ciclofaixa, onde se atribuiu a pontuação 0 para este indicador de acordo com o Quadro 44.

Quadro 44- Indicador Arborização Ciclofaixa Av. Augusto Franco Aracaju-SE.

Indicador 1 – Arborização	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4.860
1.2. Total de árvores	4.860
Resultado Final = 4860/0	-
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

A total ausência de arborização pode ser justificada pela localização da ciclofaixa. A mesma está entre duas vias e próximo a linha férrea, onde era constante a circulação de trem de carga que impede o plantio de árvores por questões de segurança viária. A Figura 51 apresenta esta situação de inviabilidade de plantio.

Cabe destacar que já faz mais de 10 anos que não há circulação de trens sobre a linha férrea e ações de plantio poderiam ter sido realizadas pelo Poder Público Municipal para oferecer um melhor conforto térmico aos ciclistas e melhoria da paisagem local.

Figura 51- Ausência de árvores na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

II Análise Indicador Poluição Sonora

A Poluição Sonora tem se elevado cada vez mais no ambiente urbano, muitos atribuem o barulho da cidade ao som emitido pelos automóveis, sejam pelo seu funcionamento ou pelo uso constante de buzinas e sirenes, assim como, as atividades comerciais, industriais e obras.

O maior uso da bicicleta se dá em horários de pico, onde o fluxo de automóveis é maior e, conseqüentemente, o ruído produzido por eles também. Estes ruídos têm contribuído para ambientes cada vez mais desagradáveis gerando um aumento da incidência de patologias relacionadas, como o estresse, depressão, insônia e agressividade (ITDP, 2016).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), um ambiente urbano é adequado quando o nível de intensidade sonora for abaixo de 55dB (A) e inadequado quando estiver acima deste valor (LIMA, 2010).

O instrumento utilizado para realizar esta medição foi um decibelímetro homologado e possui validade de aferição e calibragem, o certificado de calibração encontra-se no ANEXO II.

O método de medição foi realizado com a coleta dos dados em campo relativo à poluição sonora em dois horários diferentes, às 07:00 e às 18:00. O local onde foram realizadas as contagens de ciclistas. A forma da coleta dos dados foi dividido em dois blocos de medição de 5 minutos cada um, com intervalo também de 5 minutos entre uma medição e outra. Para melhor entendimento, a medição ocorreu da seguinte forma: Medição de 5 minutos, seguida de uma parada de 5 minutos e após, outra medição de 5 minutos, contando um tempo total de 15 minutos por horário de coleta.

No momento da coleta de dados, o aparelho foi colocado paralelamente ao chão em um tripé com altura de 1,20 metros do solo e sem nenhum obstáculo fixo no raio de 2 metros (Figura 52). Esta metodologia visa a adequada captação do ruído e dados reais e precisos para a pesquisa.

Figura 52- Medição de ruído na Ciclovia da Avenida Beira Mar Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

A aferição destes dados seguiu as Normas Brasileiras – NBR 10151-2000 (ABNT.2000) e a NBR 10152-1987 (ABNT,1987) segundo a Resolução Estadual Nº 19/99 do Conselho Estadual de Controle do Meio Ambiente. (CEMA-SE.1999).

A atribuição da pontuação foi dada de acordo com o limite de ruído para o bem-estar e saúde estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de acordo com a Quadro 45.

Quadro 45 - Pontuação do Indicador Poluição Sonora.

Pontuação 0	Pontuação 3
Mais de 55 dB(A) ou menos de nível de ruído no ambiente no momento da medição.	Até 55 dB(A) ou menos de nível de ruído no ambiente no momento da medição.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

A realização da coleta de dados desse indicador na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg se realizou de acordo com as Normas Brasileiras vigente para a obtenção de dados deste tipo com equipamento homologado e aferido pela agência reguladora como apresenta da Figura 53.

Figura 53- Medição de Ruído Ciclovia Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

As quatro medições realizadas na área de estudo conforme a metodologia apresentou dados que podem ser vistos no Quadro 46.

Quadro 46- Resultado Medição de Ruído Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Medição Turno Manhã	dB(A)
1.1. Medição 01	72,85
1.2. Medição 02	72,80
Resultado Turno Manhã	72,82
Medição Turno Tarde	
1.1. Medição 01	72,32
1.2. Medição 02	71,33
Resultado Turno Tarde	71,82
Resultado Final = $72,82+71,82/2$	72,32

Dados: Pesquisa. 2017

O resultado das medições foi apresenta a pontuação 0 para este indicador conforme a Quadro 47.

Quadro 47- Ruído (dB) Ciclovía Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.

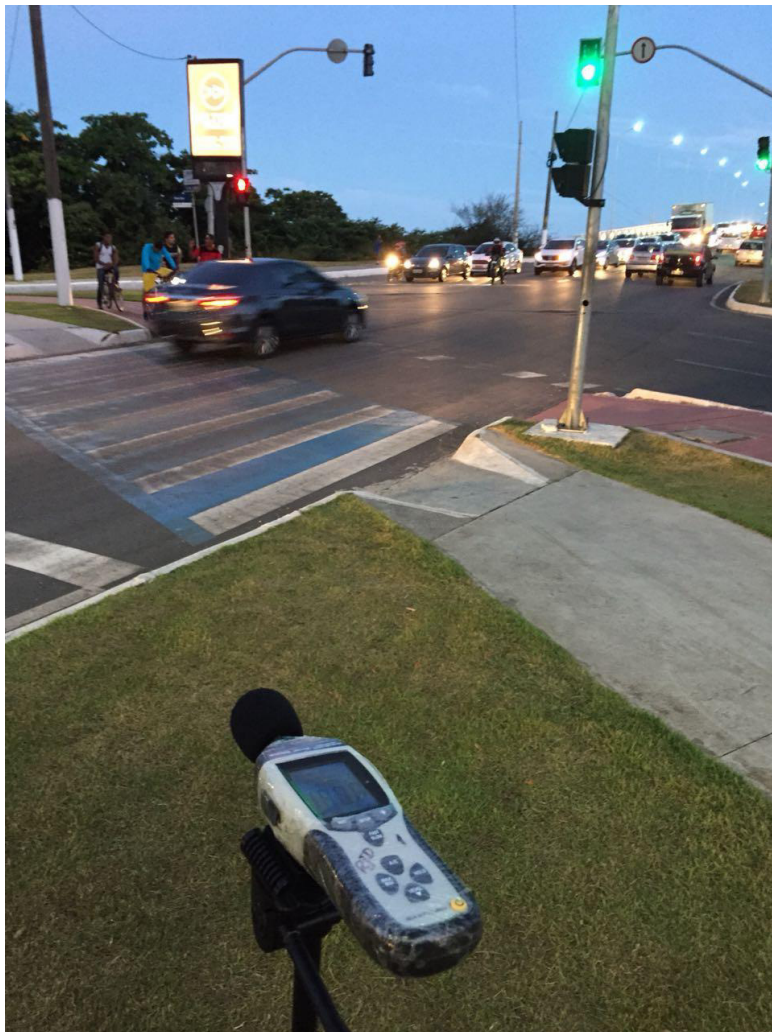
Indicador 2 – Poluição Sonora	
Resultado Final	72,32 dB(A)
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Fato relevante observado na atividade campo é grande quantidade de ciclistas com o uso de fones de ouvido ou caixas de som portáteis. Este uso oferece risco a condução do ciclista pois os alertas sonoros são aspectos importantes que garante a segurança e evita acidentes envolvendo ciclistas.

Na ciclovía da Avenida Beira Mar a realização da coleta de dados desse indicador ocorreu de acordo com as Normas Brasileiras vigente para a obtenção de dados deste tipo com equipamento homologado e aferido pela agência reguladora como apresenta da Figura 54.

Figura 54- Medição de Ruído Ciclovía Avenida Beira Mar Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

As quatro medições realizadas na área de estudo conforme a metodologia apresentou dados que podem ser vistos no Quadro 48.

Quadro 48- Ruído (dB) na Av. Beira Mar, Aracaju-SE.

Medição Turno Manhã	dB(A)
1.1. Medição 01	72,12
1.2. Medição 02	72,18
Resultado Turno Manhã	72,15
Medição Turno Tarde	
1.1. Medição 01	72,80
1.2. Medição 02	72,75
Resultado Turno Tarde	72,77
Resultado Final = $72,15+72,77/2$	72,46

Dados: Pesquisa. 2017

O resultado das medições apresenta a pontuação 0 para este indicador conforme a Quadro 49.

Quadro 49- Ruído (dB) Ciclovía Avenida Beira Mar, Aracaju-SE

Indicador 2 – Poluição Sonora	
Resultado Final	72,46 dB(A)
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

A realização da coleta de dados na Ciclovía da Avenida Tancredo Neves foi realizada acordo com as Normas Brasileiras vigente para a obtenção de dados deste tipo com equipamento homologado e aferido pela agência reguladora como apresenta da Figura 55.

Figura 55- Medição de Ruído Ciclovía Avenida Tancredo Neves Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

As quatro medições realizadas na área de estudo conforme a metodologia apresentou dados que podem ser vistos no Quadro 50.

Quadro 50- Ruído (dB) Av. Tancredo Neves, Aracaju-SE

Medição Turno Manhã	dB(A)
1.1. Medição 01	75,65
1.2. Medição 02	76,09
Resultado Turno Manhã	75,87
Medição Turno Tarde	
1.1. Medição 01	74,14
1.2. Medição 02	74,10
Resultado Turno Tarde	74,12
Resultado Final = $75,87+74,12/2$	74,99

Dados: Pesquisa. 2017

O resultado das medições apresenta a pontuação 0 para este indicador conforme a Quadro 51.

Quadro 51- Ruído (dB) na Ciclovia Avenida Tancredo Neves, Aracaju-SE

Indicador 2 – Poluição Sonora	
Resultado Final	74,99 dB(A)
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Na ciclovia da Avenida Augusto Franco A realização da coleta de dados ocorreu de acordo com as Normas Brasileiras vigente para a obtenção de dados deste tipo com equipamento homologado e aferido pela agência reguladora como apresenta da Figura 56.

Figura 56- Medição de Ruído Ciclofaixa Avenida Augusto Franco Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

As quatro medições realizadas na área de estudo conforme a metodologia apresentou dados que podem ser vistos no Quadro 52.

Quadro 52- Ruído (dB) na Av. Augusto Franco, Aracaju-SE

Medição Turno Manhã	dB(A)
1.1. Medição 01	72,04
1.2. Medição 02	71,18
Resultado Turno Manhã	71,61
Medição Turno Tarde	
1.1. Medição 01	73,72
1.2. Medição 02	73,22
Resultado Turno Tarde	74,12
Resultado Final = $71,61+73,47/2$	73,47

Dados: Pesquisa. 2017

O resultado das medições apresenta a pontuação 0 para este indicador conforme a Quadro 53.

Quadro 53- Ruído (dB) Ciclofaixa Avenida Augusto Franco, Aracaju-SE

Indicador 2 – Poluição Sonora	
Resultado Final	73,47 dB(A)
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

III Análise Indicador Resíduos Sólidos

Um indicador importante para o usuário de bicicleta é um ambiente limpo e que possa oferecer boa visibilidade e uma condição adequada para pedalar.

Segundo dados da Prefeitura de Aracaju, no ano de 2016 o serviço de coleta domiciliar recolheu 11 mil toneladas de resíduos domiciliares por mês e 7 mil toneladas de resíduos de construção civil e mobília como sofás e armários. Estes estavam jogados nas ruas da cidade e recolhidos pelos serviços realizados pela órgãos da prefeitura. (ARACAJU, 2016)

Estes dados mostram a grande quantidade de resíduos que são depositados nas ruas, logradouros, avenidas e córregos da cidade trazendo prejuízos para a saúde da população. A problemática dos resíduos deve ser encarada por todos os cidadãos e que a problemática do despejo irregular de resíduos não observado somente nas ciclovias e ciclofaixas da cidade.

Por vivência do pesquisador a presença de resíduos sólidos nas ciclovias/ciclofaixas oferece riscos aos usuários devido a risco de quedas e a possibilidade de causar danos a bicicleta, como o exemplo mais comum que é o pneu

furado. Quando isto acontece a bicicleta fica impossibilitada de ser utilizada e obriga o ciclista a caminhar empurrar a sua bicicleta.

Os serviços de limpeza urbana devem ser frequentes, mas de nada adianta ter esse serviço eficiente, se a população não dá destino adequado a esse resíduo até o momento do recolhimento. Devido as ciclovias possuírem um espaço maior do que algumas calçadas e não estar localizada próxima as residências, em algumas localidades o lixo é depositado nas ciclovias/ciclofaixas.

A metodologia de análise ocorreu por meio da observação de toda a extensão da ciclovia/ciclofaixa em que foram computados os locais com acúmulo de resíduos sólidos conforme classificação CONAMA 05/93 que classifica os resíduos do tipo doméstico, orgânico e de construção civil.

O método de medição se realizou por meio da quantificação da presença de resíduos sólidos no momento da pesquisa, dividido pela extensão cicloviária. Com este valor, foi obtido a média de resíduos sólidos por metro de ciclovia e atribuído pontuação ao indicador de acordo com a Quadro 54.

Quadro 54 - Pontuação do Indicador Resíduos Sólidos.

Pontuação 0	Pontuação de 1	Pontuação de 2	Pontuação 3
Existência de 1 resíduo sólido na ciclovia/ciclofaixa entre 100 e 499 metros	Existência de 1 resíduo sólido na ciclovia/ciclofaixa entre 500 e 799 metros	Existência de 1 resíduo sólido na ciclovia/ciclofaixa a mais de 800 metros.	Inexistência de pontos de resíduos sólidos em toda a extensão da ciclovia/ciclofaixa.

Fonte: Elaboração própria, 2016.

Devido a inexistência de estudos científicos e técnicos sobre este indicador, a pontuação foi definida por livre julgamento do pesquisador. A base para a atribuição da pontuação mínima e máxima se deu pela vivência do pesquisador nas ciclovias de Aracaju.

A seguir, serão apresentados os resultados quantitativos dos indicadores para cada ciclovia pesquisada.

A quantidade de resíduos sólidos observada na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg foi de 26 pontos de acúmulo de resíduos classificados entre lixo domiciliar e sobras de entulhos de construção civil. Para a atribuição da pontuação deste indicador foi observado a presença de resíduo a cada 65,38 metros em uma extensão de 1.700 metros de ciclovia que resulta na pontuação 0 conforme a Quadro 55. Este resultado apresenta uma situação insuficiente e intervenção prioritária e ação imediata.

Quadro 55- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Indicador 3 – Resíduos Sólidos	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	1.700
1.2. Total Resíduos Sólidos	26
Resultado Final = 1700/26	65,38
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

Cabe destacar que entulhos de construção civil são oriundos de intervenções na estrutura cicloviária realizada pela Prefeitura Municipal de Aracaju como pode ser visto na Figura 57. Esta situação pode gerar novos pontos de descarte de resíduos e problemas para a circulação dos ciclistas.

Figura 57- Pontos de acumulo de entulhos na Ciclovia da Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.



Fonte: ANDRADE. 2017.

A quantidade de resíduos sólidos observada na Ciclovia da Avenida Beira Mar foi de 5 pontos de acumulo de resíduos classificados entre lixo domiciliar e folhas e galhos resultado da varrição realizada pela prefeitura como pode ser apresentado na Figura 58.

Figura 58- Presença de Resíduos Sólidos Ciclovia da Av. Beira Mar Aracaju-SE..



Fonte: ANDRADE. 2017.

Foi observado em campo que no trecho que compreende o Calçadão a 13 de Julho a presença de lixeiras o que pode contribuir para a pequena quantidade de resíduos encontrados nessa ciclovia como pode ser observado na Figura 59.

Figura 59- Presença de Lixeiras na Ciclovía da Av. Beira Mar Aracaju-SE..



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a atribuição da pontuação deste indicador na Ciclovía da Avenida Beira Mar foi observado a presença de resíduo a cada 1.490 metros em uma extensão de 7.450 metros de ciclovía que resulta na pontuação 2 conforme a Quadro 56. Este resultado apresenta uma situação de manutenção e ação e médio prazo.

Quadro 56- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovía da Avenida Beira Mar. Aracaju-SE

Indicador 3 – Resíduos Sólidos	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7450
1.2. Total Resíduos Sólidos	5
Resultado Final = 7.450/5	1490
Resultado Pontuação do Indicador	2

Dados: Pesquisa. 2017

Para a composição deste indicador foi realizada a análise visual em toda a extensão cicloviária e observado a quantidade de resíduos sólidos de vários tipos existente na ciclovía. A quantidade de resíduos sólidos observada na Ciclovía da

Avenida Tancredo Neves foi de 24 pontos de acumulo de resíduos classificados entre lixo domiciliar, resto de construção e vidros como pode ser apresentado na Figura 60.

Figura 60- Presença de resíduos na Ciclovía da Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a atribuição da pontuação deste indicador foi observado a presença de resíduo a cada 299 metros em uma extensão de 7.450 metros de ciclovía que resulta na pontuação 1 conforme a Quadro 57. Este resultado apresenta uma situação crítica de intervenção prioritária e ação de curto prazo.

Como possível proposta para melhoria desse indicador, sugere-se a colocação de lixeiras em pontos estratégicos, como paradas de sinal, cruzamentos e retornos para evitar o despejo de resíduos nesta ciclovía.

Quadro 57- Indicador Resíduos Sólidos Ciclovía da Avenida Beira Mar Aracaju-SE.

Indicador 3 – Resíduos Sólidos	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	7.180
1.2. Total Resíduos Sólidos	24
Resultado Final = 7.450/5	299
Resultado Pontuação do Indicador	1

Dados: Pesquisa. 2017.

Para a composição deste indicador foi realizada a análise visual em toda a extensão cicloviária e observado a quantidade de resíduos sólidos de vários tipos existente na ciclovia. A quantidade de resíduos sólidos observada na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco foi de 40 pontos de acúmulo de resíduos classificados entre lixo domiciliar, resto de construção como pode ser apresentado na Figura 61.

Figura 61- Presença de resíduos domiciliar na ciclofaixa da Av. Augusto Franco Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

Para a atribuição da pontuação deste indicador foi observado a presença de resíduo a cada 121,5 metros em uma extensão de 4.860 metros de ciclofaixa que resulta na pontuação 0 conforme a Quadro 58. Este resultado apresenta uma situação crítica de intervenção prioritária e ação de curto prazo.

Como possível proposta para melhoria deste indicador, sugere-se a colocação de lixeiras em pontos estratégicos e ações educativas com os moradores, pois, foi constatado em campo que a maior parte dos resíduos domiciliares são depositados pelos moradores da circunvizinhança.

Quadro 58- Indicador Resíduos Sólidos Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco Aracaju-SE

Indicador 3 – Resíduos Sólidos	
1.1. Extensão da Unidade de Análise (em metros)	4860
1.2. Total Resíduos Sólidos	40
Resultado Final = 4.860/40	121,5
Resultado Pontuação do Indicador	0

Dados: Pesquisa. 2017

5. ANÁLISE DAS CATEGORIAS PARA CICLABILIDADE DA CIDADE DE ARACAJU

Como resultado dos dados obtidos pela pontuação dos indicadores, se faz necessário analisar as categorias propostas pela pesquisa. Como exposto de forma mais detalhada no Item **3.4 Sistema de Mensuração e de Pontuação**. As categorias, divididas em 5 gerou-se o resultado obtido pela média aritmética da soma dos indicadores pertencentes a cada categoria.

Para um melhor entendimento, os resultados das categorias foram expostos e analisados por ciclovias estudadas.

I Análise Categoria Ciclovias/Ciclofaixas

A análise da Categoria Ciclovias/Ciclofaixas da Avenida Heráclito Rollemberg mostra que em razão da criticidade da sinalização horizontal, da insuficiência da condição do piso e somente a boa qualidade do material do piso esta categoria é considerada como crítica. Esta qualificação é resultante do cálculo da média aritmética da soma dos indicadores conforme exposto no Quadro 59.

Quadro 59 - Categoria Ciclovias/Ciclofaixas Avenida Heráclito Rollemberg Aracaju-SE.

Resultado Categoria Ciclovias/Ciclofaixas	
1.1 Indicador Material do Piso	2
1.2. Indicador Sinalização Vertical e Horizontal	1
1.3. Indicador Condição do Piso	0
Resultado Pontuação da Categoria (2+1+0=3/3=1)	1

Dados: Pesquisa. 2017

Com base nos resultados da categoria analisada, pode-se afirmar que na ciclovias em questão ausência de políticas, falta de prioridades da gestão pública e poucos investimentos na mobilidade por bicicleta por ser considerada uma justificativa para a criticidade desta categoria.

Esta conclusão se dá pelos investimentos realizados pela Prefeitura de Aracaju. Segundo dados do Relatório de Gestão do ano de 2016 na cidade foram executados 98 mil metros quadrados de serviço tapa-buraco e 21 mil metros de recapeamento asfáltico

ARACAJU (2016). Estas ações em pavimentação asfáltica contemplam a Avenida Heráclito Rollemberg para os automotores com a visualização de uma camada asfáltica de qualidade e manutenção recente, além da presença de sinalização indicativa e de advertência específica para os automóveis (Figura 62).

Figura 62- Presença de Investimentos em Condição do Piso e Sinalização para os automotores Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE



Fonte: ANDRADE. 2017.

A análise da Categoria Ciclovía/Ciclofaixa na Avenida Beira Mar mostra a boa pontuação da sinalização horizontal, a boa qualidade do material do piso e a ruim condição do piso. Esta classificação atribui a pontuação desta categoria como 2 considerada como intervenção desejável e ação a médio prazo. A pontuação para a sua qualificação é apresentado no Quadro 60.

Quadro 60 - Categoria Ciclovía/Ciclofaixa Ciclovía Avenida Beira Mar, Aracaju-SE

Resultado Categoria Ciclovía/Ciclofaixa.	
1.1 Indicador Material do Piso	3
1.2. Indicador Sinalização Vertical e Horizontal	3
1.3. Indicador Condição do Piso	0
Resultado Pontuação da Categoria (3+3+0=6/3=2)	2

Dados: Pesquisa. 2017

Como análise desta categoria e pela observação de campo sugere-se intervenções voltadas a sinalização vertical em toda a ciclovia, ações de manutenção da sinalização horizontal e manutenção periódica na estrutura física com a adequada colocação do friso dilatador dos blocos de concreto. Para a concretização destas intervenções não são necessários altos investimentos e pode ser executado a partir de medidas rotineiras de manutenção já realizada pelos órgãos competentes da prefeitura municipal.

A análise desta categoria na Ciclovia da Avenida Tancredo Neves mostra a ótima pontuação da sinalização horizontal, a boa qualidade do material do piso e a ruim condição do piso.

Esta classificação atribui a pontuação desta categoria como 1,6 de acordo com o apresentado no Quadro 61, e considerada como intervenção prioritária e ação de curto prazo. Esta pontuação apresenta que o foco principal das atividades a serem realizadas devem se basear na correção das lombadas e dos buracos existentes na ciclovia.

Com a solução desta deficiência, os aspectos relacionados a sinalização horizontal e vertical e material do piso devem ser planejadas e executadas.

Ressalta-se que os retornos e cruzamentos de automóveis existente nessa via devem ser repensado a sua diagramação e geometria com objetivo de oferecer fluidez ao ciclista, redução de conflito entre automóvel e bicicleta e segurança no momento de passagem do ciclista.

Quadro 61 - Categoria Ciclovia/Ciclofaixa Ciclovia Avenida Tancredo Neves.

Categoria Ciclovia/Ciclofaixa	
1.1 Indicador Material do Piso	2
1.2. Indicador Sinalização Vertical e Horizontal	3
1.3. Indicador Condição do Piso	0
Resultado Pontuação da Categoria (2+3+0=5/3=1,6)	1,6

Dados: Pesquisa. 2017

A análise desta categoria na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco mostra que esta infraestrutura necessita de imediata e urgente intervenção. Todos os seus indicadores apresentaram pontuação baixa e risco eminente aos seus usuários como apresentado no Quadro 62.

Esta infraestrutura é diariamente utilizada por milhares de pessoas e sugere-se que seja priorizada nas ações de planejamento e intervenção física e estrutural. Para a qualificação da sua categoria, a sua pontuação é de 0,66 e considerada como intervenção prioritária e ação de curto prazo.

Quadro 62 - Categoria Ciclovía/Ciclofaixa das ciclovias analisadas. Aracaju-SE

Resultado Categoria Ciclovía/Ciclofaixa.	
1.1 Indicador Material do Piso	1
1.2. Indicador Sinalização Vertical e Horizontal	1
1.3. Indicador Condição do Piso	0
Resultado Pontuação da Categoria (1+1+0=2/3=0,66)	0,66

Dados: Pesquisa. 2017

II Análise Categoria Atração

A análise da Categoria Atração na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg mostra que esta ciclovía possui uma pontuação de 2,5 considerada como boa. Esta pontuação é fundamental para a proposição de ações de médio prazo com uma intervenção desejável como apresenta a Quadro 63.

Para que as ações possam se tornar realidade e esta categoria possa ser melhor pontuada e contribuir para um bom índice é necessária a adoção de ações educativas junto à grande quantidade de ciclistas que transitam diariamente nesta área e investimentos em estudos e projetos que viabilizem a adequação das entradas e saídas com uma criteriosa análise de campo referente aos pontos de maior demanda de entrada e saídas de ciclistas com a redução de velocidade dos veículos motorizados e conhecimento sobre caminho a ser percorrido por eles durante o seu trajeto.

Estas ações irão contribuir para o aumento do fluxo de ciclistas nesta ciclovía e oferecer segurança e conforto aos usuários.

Quadro 63- Categoria Atração Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju - SE

Resultado Categoria Atração.	
1.1 Indicador Permeabilidade Física	2
1.2. Indicador Fluxo de Ciclistas	3
Resultado Pontuação da Categoria (2+3=5/2=2,5)	2,5

Dados: Pesquisa. 2017

De acordo com a análise desta categoria na Ciclovía da Avenida Beira Mar constatou-se que esta ciclovía possui a pontuação 2, portanto considerada como Boa. Esta pontuação é fundamental para a proposição de ações de médio prazo com uma intervenção desejável (Quadro 64).

Ações educativas com foco nos ciclistas que transitam diariamente nesta área e investimentos em estudos e projetos que viabilizem a adequação das entradas e saídas para os seus principais destinos, são fundamentais para contribuir no aumento da pontuação desta categoria.

Pode-se afirmar que com a realização destas ações, os conflitos existentes entre pedestres e ciclistas poderão ser reduzidos e oferecer mais segurança e conforto aos usuários.

Quadro 64- Categoria Atração Ciclovía Avenida Beira Mar, Aracaju-SE

Resultado Categoria Atração.	
1.1 Indicador Permeabilidade Física	1
1.2. Indicador Fluxo de Ciclistas	3
Resultado Pontuação da Categoria (1+3=4/2=2)	2

Dados: Pesquisa. 2017

Constatou-se pela análise desta categoria na Ciclovía da Avenida Tancredo Neves mostra que a referida ciclovía possui a pontuação de 2,5, portanto considerada como Bom. Esta pontuação é fundamental para a proposição de ações de médio prazo com uma intervenção desejável, conforme apresenta a Quadro 65.

O conflito e acidentes causados nesta ciclovía envolvendo ciclistas e motoristas direcionam para a necessidade de intervenções de ordem físicas e estruturais que visem a redução de danos e acidentes envolvendo ciclistas. Para que estas modificações sejam acatadas e bem aceitas pela população é necessária atividades educativas com foco nos ciclistas que transitam diariamente nesta área e investimentos em estudos e projetos que viabilizem a adequação das entradas e saídas para os seus principais destinos. Estas ações poderão reduzir os conflitos e acidentes existentes entre pedestres e ciclistas e oferecer mais segurança e conforto aos usuários.

Quadro 65- Categoria Atração Ciclovía da Av. Beira Mar, Aracaju - SE

Resultado Categoria Atração.	
1.1 Indicador Permeabilidade Física	2
1.2. Indicador Fluxo de Ciclistas	3
Resultado Pontuação da Categoria (2+3=2/2=2,5)	2,5

Dados: Pesquisa. 2017

A análise desta categoria na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco enfatiza que esta ciclovía possui a pontuação 2 considerada como Boa. Esta pontuação é fundamental para a proposição de ações de médio prazo com uma intervenção desejável (Quadro 66).

Portanto, pode-se afirmar que o fluxo de ciclistas é considerado alto e que a necessidade e importância de intervenções que possam contribuir para uma melhor fluidez e acesso a esta infraestrutura devem ser realizadas. A concentração de estabelecimentos que geram mobilidade por bicicleta no trecho atendido por essa ciclofaixa reforça mais ainda a importância de ações urgentes para a melhoria da circulação, segurança e conforto dos usuários.

Quadro 66- Categoria Atração das ciclovias analisadas. Aracaju-SE.

Resultado Categoria Atração.	
1.1 Indicador Permeabilidade Física	1
1.2. Indicador Fluxo de Ciclistas	3
Resultado Pontuação da Categoria (1+3=4/2=2)	2

Dados: Pesquisa. 2017

III Análise Categoria Segurança Pública

A categoria segurança pública é importante para o estímulo a geração de novos ciclistas, assim como, para o maior número de bicicletas circulando na cidade.

A análise desta categoria na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg foi de 2,5. Mesmo com a pontuação considerado como Bom (Quadro 67), a sensação da população com relação à segurança pública em Aracaju é considerada como preocupante segundo o Anuário Brasileiro de Segurança Pública do Ano de 2017 (BRASIL, 2017).

Quadro 67- Categoria Segurança Pública Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg, Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Pública.	
1.1 Indicador Iluminação	3
1.2. Indicador Roubos e Furtos	2
Resultado Pontuação da Categoria (3+2=5/2=2,5)	2,5

Dados: Pesquisa. 2017.

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar mesmo por estar localizada em uma área nobre da cidade possuir um Módulo da Guarda Municipal com a presença de ciclopatrulhamento esta categoria possui uma pontuação 1 (Quadro 61) e é, para este estudo, considerada como Crítica.

Na análise de campo foram observados uma grande quantidade de postes sem iluminação e locais com pouca circulação de pessoas, o que pode repercutir em áreas de alta probabilidade de roubos e furtos.

Para a uma possível resolução é necessário o aumento no número de patrulhas, a adequada iluminação de toda a extensão ciclovitária e atrativos de equipamentos de lazer em todo o trecho do calçadão que margeia a ciclovia com o intuito de melhorar a sensação de segurança dos transeuntes.

Quadro 68- Categoria Segurança Pública Ciclovía Avenida Beira Mar Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Pública.	
1.1 Indicador Iluminação	2
1.2. Indicador Roubos e Furtos	0
Resultado Pontuação da Categoria (2+0=2/2=1)	1

Dados: Pesquisa. 2017

Na ciclovía da Avenida Tancredo Neves a pontuação obtida nesta categoria é 1 como apresenta da Quadro 69 e considerada como Crítica. Esta infraestrutura possui uma iluminação adequada para a circulação de bicicletas, mas uma baixa circulação de pedestres, o que pode ser considerado como um indutor de roubos e furtos de bicicletas.

Quadro 69- Resultado Categoria Segurança Pública Ciclovía Av. Tancredo Neves. Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Pública.	
1.1 Indicador Iluminação	2
1.2. Indicador Roubos e Furtos	0
Resultado Pontuação da Categoria (2+0=2/2=1)	1

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco a pontuação obtida é 2,5 considerada como Boa (Quadro 70). Mesmo com esta pontuação destaca-se a necessidade de uma maior intensificação das ações preventivas de segurança pública, pois no trecho desta avenida existe estabelecimentos como escolas e universidade que geram uma grande quantidade de origem e destino de viagens de bicicleta..

Quadro 70- Categoria Segurança Pública Ciclofaixa Av. Augusto Franco. Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Pública.	
1.1 Indicador Iluminação	3
1.2. Indicador Roubos e Furtos	2
Resultado Pontuação da Categoria (3+2=5/2=2,5)	2,5

Dados: Pesquisa. 2017

IV Análise Categoria Segurança Viária

Na Ciclovía da Avenida Heráclito Rollemberg de acordo com os dados obtidos e apresentado no Quadro 71, pode-se concluir que mesmo esta avenida possuir uma segregação espacial entre a via dos automóveis e a via da bicicleta (ciclovía) a velocidade se torna incompatível para oferecer segurança viária para os ciclistas.

A grande quantidade de mortes pode ser resultado da péssima qualidade de sinalização viária conforme já apresentado nos itens acima. A presença desta sinalização

poderia instruir e estabelecer um nível de comportamento defensivo do motorista com o ciclista que evitaria crimes de trânsito.

Quadro 71 - Segurança Viária na Ciclovia Av. Heráclito Rollemberg Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Viária	
1.1 Indicador Velocidade dos Veículos Motorizados	1
1.2. Indicador Crimes de Trânsito	0
Resultado Pontuação da Categoria	0,5

Dados: Pesquisa. 2017

Outro fator que pode ter contribuído para a baixa pontuação encontrada nesta categoria é a qualidade inferior das travessias e acessos das bicicletas nas ciclovias. Foi observado, em trabalho de campo, que por diversas vezes o ciclista demora muito tempo para acessar e sair da ciclovia devido à falta de sinalização específica para este fim e obriga ao ciclista a pedalar na via dos automóveis e em velocidade elevada.

Para que a pontuação desta categoria seja elevada é urgente e necessária redução da velocidade da avenida para os veículos motorizados com a adoção do acalmamento⁷ da via e melhoria da sinalização de orientação sobre o acesso e saída dos ciclistas nas áreas de travessia e chegada de ciclistas.

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar de acordo com os dados obtidos e expostos no Quadro 72, pode-se concluir que mesmo esta avenida possuir uma segregação espacial entre a via dos automóveis e a via da bicicleta (ciclovia) a velocidade se torna incompatível para oferecer segurança para os ciclistas.

A grande quantidade de mortes pode ser resultado da péssima qualidade de sinalização viária conforme já apresentado nos itens acima e da falta de ações de educação no trânsito voltadas exclusivamente para os ciclistas orientando sobre formas seguras de condução e comportamento.

Quadro 72 -Categoria Segurança Viária Ciclovia Av. Beira Mar. Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Viária	
1.1 Indicador Velocidade dos Veículos Motorizados	1
1.2. Indicador Crimes de Trânsito	0
Resultado Pontuação da Categoria (1+0=1/2=0,5)	0,5

Dados: Pesquisa. 2017

⁷ Acalmamento é um termo utilizado como jargão pela Engenharia de Tráfego para representar uma via de velocidade baixa . Vem da tradução livre do Termo técnico *Traffic Calming*

Conforme já apresentado na análise da Ciclovia da Av. Heráclito Rollemberg, o fator que pode ter contribuído para a baixa pontuação desta categoria é a qualidade inferior das travessias e acessos das bicicletas nas ciclovias.

Na ciclovia da Avenida Tancredo Neves conforme os dados obtidos e a apresentados no Quadro 73, pode-se concluir que mesmo esta avenida possuir uma segregação espacial entre a via dos automóveis e a via da bicicleta (ciclovia) a velocidade se torna incompatível para oferecer segurança para os ciclistas.

Alguns trechos merecem destaque, a exemplo do trecho compreendido entre o Detran e o Ferreira Costa, este é utilizado com uma área de interligação entre as ciclovias da Avenida Heráclito Rollemberg e Avenida Augusto Franco. A grande circulação de ciclistas neste trecho já gerou mortes de ciclistas o que caracteriza esse local como de grande atenção e periculosidade para os usuários. Ações de melhoria da infraestrutura e redução da velocidade dos motorizados, aliado a uma ação continuada de educação de trânsito pode contribuir para a redução de mortes nesta localidade.

Quadro 73 - Categoria Segurança Viária Ciclovia da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Viária	
1.1 Indicador Velocidade dos Veículos Motorizados	1
1.2. Indicador Crimes de Trânsito	0
Resultado Pontuação da Categoria (1+0=1/2=0,5)	0,5

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco de acordo com os dados obtidos, pode-se concluir que a pontuação para esta categoria é de 0,5 de acordo com a Quadro 74.

Mesmo possuindo uma separação física entre a via dos automóveis e a via da bicicleta (ciclofaixa) a velocidade dessa Avenida se torna incompatível para oferecer segurança para os ciclistas.

A quantidade de morte, pode ser atribuída péssima qualidade de sinalização viária, deficiência nas entradas e saídas, material de piso e buracos existentes como já apresentado nos itens acima.

Quadro 74 -Categoria Segurança Viária das ciclovias analisadas. Aracaju-SE

Resultado Categoria Segurança Viária	
1.1 Indicador Velocidade dos Veículos Motorizados	1
1.2. Indicador Crimes de Trânsito	0
Resultado Pontuação da Categoria (1+0=1/2=0,5)	0,5

Dados: Pesquisa. 2017

V Análise Categoria Ambiente

Na Ciclovia da Avenida Heráclito Rollemberg os dados obtidos nos seus indicadores apresentam que esta categoria necessita de ação imediata e que as questões ambientais devem ser pensadas de forma transversais a outras categorias estudadas.

Esta afirmação justifica-se pelo potencial dos indicadores ambientais contribuem para que as ciclovias sejam utilizadas também para passeios e pedaladas ocasionais e geração de futuros ciclistas urbanos. A presença de um ambiente limpo, arborizado e sem ruído poderá gerar novas demandas de utilização e o uso misto da ciclovia para o transporte casa-trabalho e para a prática de lazer. Sugere-se como uma importante ferramenta de ligação entre os parques a criação de Parques Lineares. Segundo FRIEDRICH (2007). Parques Lineares são uma medida sustentável de uso e ocupação das áreas urbanas, nos âmbitos ambientais, sociais, econômicos e culturais. Estas ações visam agregar novas áreas de lazer e ocupação urbana.

O resultado final da soma dos indicadores desta categoria apresenta a pontuação 1 conforme a Quadro 75.

Quadro 75- Categoria Ambiente para a Ciclovia Avenida Heráclito Rollemberg. Aracaju-SE

Resultado Categoria Ambiente	
1.1 Indicador Arborização	3
1.2. Indicador Poluição Sonora	0
1.3. Indicador Resíduos Sólidos	0
Resultado Pontuação da Categoria (3+0+0=3/3=1)	1

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclovia da Avenida Beira Mar os dados obtidos nos seus indicadores apresentam que esta categoria necessita de ação imediata e que as questões ambientais devem ser realizadas de acordo com os objetivos de uso associado ao Calçadão da 13 de Julho e toda a extensão do Calçadão da Avenida Beira Mar. Por meio da proposição da criação de Parque Linear de acordo com o conceito apresentado no parágrafo anterior.

Estas ações poderão contribuir para uma melhoria de outras categorias estudadas devido ao maior e melhor uso desta infraestrutura pela população.

O resultado final da soma dos indicadores desta categoria na ciclovia Avenida Beira Mar pode ser visualizado com a pontuação 1,33 conforme no Quadro 76.

Quadro 76- Categoria Ambiente Ciclovia Avenida Beira Mar Aracaju-SE

Resultado Categoria Ambiente	
1.1 Indicador Arborização	2
1.2. Indicador Poluição Sonora	0
1.3. Indicador Resíduos Sólidos	2
Resultado Pontuação da Categoria (2+0+2=4/3=1,33)	1,33

Dados: Pesquisa. 2017

Na ciclovia da Avenida Tancredo Neves os dados obtidos nos seus indicadores apresentam que esta categoria necessita de ação imediata. No tocante a arborização, pode-se afirmar que a substituição das espécies de Coqueiros por árvores adequadas a ciclovias trará conforto aos usuários. Ações associadas de instalação de lixeiras e redução de colocação de resíduos fará com que a condição ambiental desta ciclovia seja melhor desenvolvida

O resultado final da soma dos indicadores desta categoria apresenta a pontuação 0 conforme a Quadro 77.

Quadro 77- Resultado Categoria Ambiente Ciclovia da Avenida Tancredo Neves. Aracaju-SE

Resultado Categoria Ambiente	
1.1 Indicador Arborização	1
1.2. Indicador Poluição Sonora	0
1.3. Indicador Resíduos Sólidos	1
Resultado Pontuação da Categoria	0,66

Dados: Pesquisa. 2017

Na Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco os dados obtidos nos seus indicadores apresentam que esta categoria necessita de intervenção prioritária com ação imediata e que as questões ambientais devem ser pensadas de forma transversais com as outras categorias estudadas e a participação da comunidade local. Esta categoria obteve a pior pontuação de todas as analisadas e necessita da ação efetiva do poder público, com a participação da comunidade local para a melhoria das questões ambientais e consequente aumento do fluxo de ciclistas

O resultado final da soma dos indicadores desta categoria apresenta a pontuação 0 conforme a Quadro 78.

Quadro 78- Categoria Ambiente Ciclofaixa Avenida Augusto Franco. Aracaju-SE

Resultado Categoria Ambiente	
1.1 Indicador Arborização	0
1.2. Indicador Poluição Sonora	0
1.3. Indicador Resíduos Sólidos	0
Resultado Pontuação da Categoria (0+0+0=0/0=0)	0

Dados: Pesquisa. 2017

Considerando todas as categorias e indicadores que compõe este estudo, as informações analisadas e as principais estratégias, foi organizada com as etapas,

métodos, procedimentos e produtos capazes de subsidiar o estabelecimento do Índice de Ciclabilidade da Cidade de Aracaju.

O intuito foi de apresentar uma sistematização das formas e meios necessários para a execução das atividades que visam reverter o atual cenário negativo das categorias analisadas e fomentar uma estrutura de gestão e planejamento eficiente que possa subsidiar as ações dos entes públicos ou interessados em atuar nesta questão.

As etapas e planejamento propostos devem apontar os caminhos para minimizar o os aspectos negativos encontrados na pesquisa. Com base em Santos (2004), as etapas empregadas e os produtos obtidos nessa pesquisa foram sintetizados de forma que se pudesse avaliar quais as principais contribuições do estudo para as fases que devem ser empregadas no processo de planejamento conforme a Quadro 79.

Quadro 79- Etapas para o planejamento e gestão das ciclovias de acordo com as Categorias estudadas

ETAPAS	MÉTODOS	PROCEDIMENTOS	PRODUTOS
Definição de Objetivos	Mobilização dos movimentos Sociais, Instituições de Ensino e interessados sobre mobilidade por Bicicleta	Emissão de Convites e publicidade das atividades e definição dos objetivos de forma participativa	Movimentos Mobilizados e objetivos definidos
Inventários	Listagem das características e condições das ciclovias de Aracaju	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de Banco de Dados referente a projetos e intervenções realizadas; - Definição e aprovação das categorias do Índice de Ciclabilidade; - Levantamento de dados de campo e atualização dos dados existentes; -Definição e aprovação dos parâmetros e indicadores de qualidade. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboração de um banco de informações e do histórico de projetos realizados; - Instrumentos de Gestão e planejamento participativos; - Procedimentos metodológicos aprovados e aptos com as necessidades dos usuários de bicicleta em Aracaju.
Diagnósticos	Sistematização de informações já obtidas com sistematização e organização das informações	<ul style="list-style-type: none"> - Descrição do cenário atual da infraestrutura ciclovitária de Aracaju -Avaliação das fragilidades e potencialidades do planejamento e da gestão pública. 	<ul style="list-style-type: none"> -Análise qualitativa das ciclovias de Aracaju; -Mapas temáticos de distribuição e localização das potencialidades e fragilidades da infraestrutura ciclovitária de Aracaju; - Estratégias para a execução da governança pública sobre as ações a serem realizadas.
Prognóstico	Construção de cenários e elaboração de propostas e	- Identificação de alternativas e construção de possíveis	- Projetos e programas aptos para a busca de

	projetos	cenários futuros com a elaboração de projetos executivos e financeiros para a solução e concretização dos futuros cenários	financiamento com entidades públicas e privadas
Levantamento de alternativas	Sistematização de Estratégias e formas de governança definidas com os atores determinados de acordo com as suas atribuições	- Participação efetiva das entidades e promoção da bicicleta como modo de transporte	- Síntese das informações e estabelecimento de um núcleo de governança para a mobilidade por bicicleta
Tomada de decisão	Mobilização dos gestores e tomadores de decisão pública e política.	- Reunião com gestores para o convencimento da importância da bicicleta como um modo de transporte efetivo na Cidade de Aracaju.	- Projetos e programa estabelecidos dentro da gestão pública e inserção da temática bicicleta nas tomadas de decisão pública e política referente a ação de mobilidade urbana.

Fonte: Dados da pesquisa (2018), adaptado de Santos (2004).

6. ÍNDICE DE CICLABILIDADE DA CIDADE DE ARACAJU

Conforme referencial teórico, os indicadores socioambientais que estabeleceram os princípios deste índice apresentaram questões fundamentais de análise e diagnóstico multidisciplinar sobre a atual situação da malha ciclovária mais utilizada pelos aracajuanos. Como proposto na metodologia de estabelecimento do Índice de Ciclabilidade da Cidade de Aracaju, os dados necessários para o resultado final é composto pela soma da pontuação dos índices das áreas de estudo e feito a sua média aritmética.

De acordo com o apresentado no Quadro 80, e de acordo com as categorias analisadas o Índice de Ciclabilidade de Aracaju é de 1,31. Esta pontuação é considerada Crítica, isto é, nas ciclovias analisadas na cidade de Aracaju, pode-se afirmar que as condições para o uso da bicicleta são ruins.

Conforme exposto no Quadro 80, a área de estudo com o pior índice é a Ciclofaixa da Avenida Augusto Franco, esta infraestrutura apresenta vários indicadores insuficientes que devem ser considerados como prioridade na execução de projetos e programas de melhoria viária e de sinalização. Para reverter esta situação, ações simples e planejadas, sem altos investimentos, podem contribuir para uma melhor circulação e conforto para os usuários.

A diferença de pontuação do pior índice de Ciclabilidade (Ciclofaixa Av. Augusto Franco) para o melhor índice de Ciclabilidade (Ciclovía Heráclito Rollemberg), não é considerada expressiva. O que mostra que algumas necessidades de

intervenção são comuns a todas as áreas de pesquisa, fato este que já é de conhecimento da população devido as manifestações e matérias jornalísticas constantes que relatam sobre esta situação.

Destaca-se que as ações a serem realizadas devem buscar as especificidades de cada área de estudo com a devida atenção aos indicadores mais críticos e uma necessidade de avaliação e monitoramento constante para que as possíveis ações não sejam pontuais e/ou consideradas como um paliativo de curto prazo que não soluciona as problemáticas apresentadas. Para a melhor consolidação das ações, sugere-se a composição de instrumentos públicos de governança e acompanhamento com a participação dos movimentos sociais urbanos, entidades de classe, entidades de ensino e o Poder Público Municipal.

Quadro 80 - Índice de Ciclabilidade Ciclofaixa Avenida Augusto Franco.

Índice de Ciclabilidade da Cidade de Aracaju	
1.1. Índice de Ciclabilidade da Ciclovía Av. Heráclito Rollemberg	1,5
1.2. Índice de Ciclabilidade da Ciclovía Av. Beira Mar	1,36
1.3. Índice de Ciclabilidade da Ciclovía Av. Tancredo Neves	1,25
1.4. Índice de Ciclabilidade da Ciclofaixa Av. Augusto Franco	1,13
Índice de Ciclabilidade Cidade de Aracaju $(1,5+1,36+1,25+1,13 = 5,19/4 = 1,31)$	1,31

Dados: Pesquisa. 2017

Para uma melhor compreensão de todo o estudo é apresentado no Figura 63 todo o resumo dos dados obtidos na pesquisa com os respectivos dados e localização das áreas de pesquisa estudadas.

Como forma de apresentar os resultados sob o olhar da sustentabilidade ambiental é proposto no Quadro 81 uma síntese das estratégias propostas conforme os princípios socioambientais de SACHS(2002).

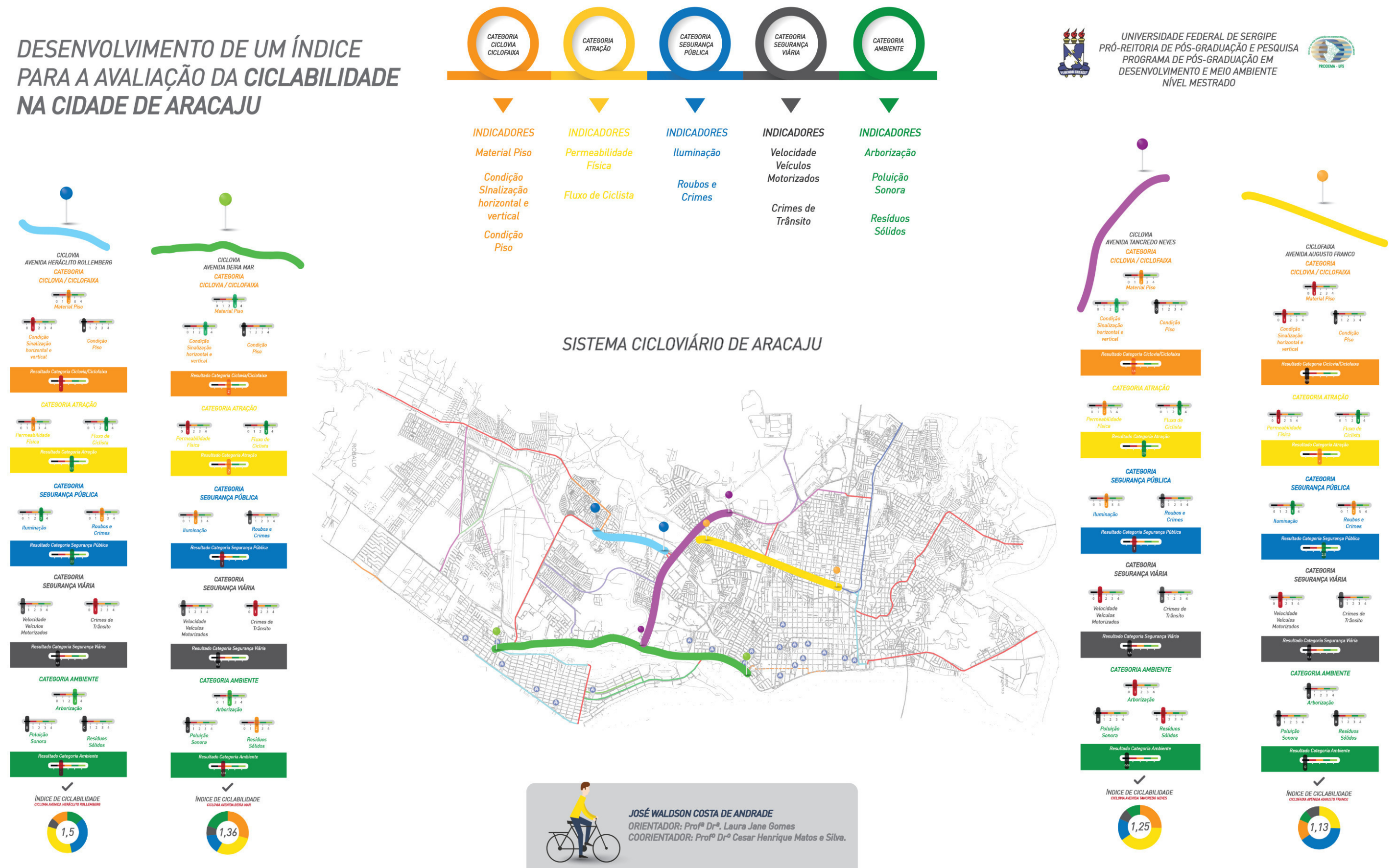
Esta síntese é fundamental para aliar as ações voltadas para a melhoria da circulação das cidades a políticas mundiais que propõem novas formas de governança pública e cidades sustentáveis. Estes princípios estão sustentados nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável por meio dos Objetivo 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis que determina que até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países signatários (ODS-ONU, 2015).

Quadro 81 – Síntese das Estratégias para o Estabelecimento da Ciclabilidade em Aracaju.

DIMENSÃO	ESTRATÉGIAS		
	Nº	DEFINIÇÃO	PATAMAR DE QUALIDADE
Ambiental	1	Aumentar a quantidade de espécies arbóreas apropriadas nas ciclovias	100% da infraestrutura cicloviária com cobertura vegetal
	2	Definir o percentual mínimo de espécies arbóreas que ofereçam sombra em toda a infraestrutura cicloviária como diretriz do Plano Diretor de Mobilidade Urbana	Plano Diretor de Mobilidade Urbana aprovado e com estrutura de gestão apta para a execução.
	3	Inserir parâmetros de mudança da matriz energética dos automóveis motorizados	Redução de ruídos e melhoria da qualidade do ar
	4	Fiscalizar e acompanhar as ações de melhoria limpeza e paisagismo nas ciclovias e ciclofaixas do município	Adequação paisagística e ambiental das ciclovias e ciclofaixas
Político	5	Consolidar uma plataforma de gestão da informação e conhecimento sobre os aspectos de uso e cultura da bicicleta	Banco de dados público com plataforma de transparência e abertura para sugestões da população
	6	Criar estrutura de planejamento e gestão governamental	Elaboração de projetos programas para a obtenção de investimentos públicos e privados
	7	Estabelecer no Plano Diretor de Mobilidade Urbana a gestão cicloviária	Consolidar na gestão pública a bicicleta na proposição leis e políticas públicas.
	8	Implantar novas áreas de circulação de bicicleta em toda a cidade	Distribuição equitativa de infraestrutura em toda a cidade.
Social	09	Construir ciclorotas e vias de trânsito calmo na cidade	Redução de mortes e conflitos no uso da bicicleta.
	10	Mapear origem e destino de viagens de bicicleta na cidade	Identificar as áreas geradoras de mobilidade.
Espacial	11	Adequação das travessias e acessos nas ciclovias existentes	Fluidez e melhoria do uso da infraestrutura cicloviária
	12	Estabelecer áreas de livre circulação da ciclistas de competição	Estabelecimento da cultura da bicicleta e difusão de prática esportiva e de lazer
	13	Promover a integração dos calçadões, parques públicos, turísticos e espaços de lazer com a infraestrutura cicloviária	Formação de novos ciclistas e difusão do uso da bicicleta como modo de transporte.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Gráfico 2 –Sistematização dos dados e áreas de pesquisa.



7. CONCLUSÃO

Mais que um estudo teórico e acadêmico, este resultado apresenta uma contribuição no intuito de direcionar quais os caminhos e formas possíveis que a sociedade pode agir para que o poder público cumpra a sua função constitucional de garantir o direito a locomoção e o direito a cidades mais sustentáveis com a participação efetiva dos modais ativos nos seus deslocamentos.

Todas as estratégias e ações propostas neste estudo precisam ser sistematizadas e integradas em banco de dados relacionados com a mobilidade urbana do município, de forma que os gestores públicos possam monitorar mais especificamente os pontos de conflito da cidade e contribuir com mais estratégias que possam melhorar a qualidade dos deslocamentos por bicicleta em Aracaju.

Com o resultado do Índice de Ciclabilidade de Aracaju de 1,31 considerado como Crítico de Intervenção Prioritária e ação a curto prazo é imposto desafios em alcançar a sustentabilidade dos deslocamentos de bicicleta em Aracaju. Para que estes desafios possam ser vencidos, é necessário uma ação coordenada entre os setores públicos, a sociedade civil organizada, instituições de ensino e entidades de classe para que os investimentos públicos nas deficiências apresentadas por este estudo, possam ser efetivos e permanentes.

Espera-se que os resultados apontados nesta pesquisa possam auxiliar na elaboração de um planejamento mais adequado da infraestrutura cicloviária da cidade tendo em vista que o quadro apresentado atualmente constitui uma condição desfavorável dentro das perspectivas de infraestrutura, segurança pública, segurança viária e aspectos ambientais que influenciam diretamente na vida dos ciclistas da cidade. Assim como, espera-se que esse cenário possa ser continuamente acompanhado de forma qualitativa e quantitativa, com a intenção de identificar se o conjunto de alternativas e estratégias propostas que são compatíveis e suficientes para solucionar os problemas encontrados.

Como todo estudo que se propõe a estabelecer um índice sobre uma questão de significativa importância para a coletividade, este se apresenta como um passo inicial de uma longa jornada de construção e desconstrução de saberes, perspectivas e infinitas possibilidades de interpretações e práticas para que junto com a diversidade de saberes e

de vivências a bicicleta e os ciclistas sejam reais sujeitos de um início de transformação para a consolidação de cidades mais humanas e sustentáveis.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACICLO. Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Similares. História e Atuação. Brasília. 2015. Disponível em: <www.abraciclo.com.br/abraciclo/historia>. Acesso em: 13/12/2016.

_____. Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Similares. Dados sobre vendas de bicicletas. Brasília. 2015. Disponível em: <<http://www.abraciclo.com.br/dados-do-setor>>. Acesso em: 13/12/2016;

ALCORTA, A. **A história da Bicicleta**. Artigo Escola da Bicicleta. Curitiba. 2003.

ALENCAR, E. **Introdução a Metodologia da Pesquisa Social**. Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Administração e Economia. 1999. 125 p.

ALIANÇA BIKE. Associação Brasileira do Setor de Bicicletas. Quem Somos e nossos Pilares. São Paulo. 2016. Disponível em: <http://www.aliancabike.org.br/pagina.php?id_secao=1&id_page=8>. Acesso em: 13/12/2016.

ANDRADE, V. et.al. Mobilidade por Bicicleta no Brasil. 1ª ed. Rio de Janeiro. PROURB. UFRJ. 2016. 292.p.

ANTP. (Associação Nacional de Transportes Públicos). **Transporte Ciclovitário**: Série Cadernos Técnicos. Volume 7. 2007.

ARACAJU (Prefeitura). Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito. **Plano Diretor de Mobilidade de Aracaju**. Aracaju. 2016. 185 p.

_____. Prefeitura Municipal de Aracaju. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano**. Aracaju. 2000. 78 p

_____. Prefeitura Municipal de Aracaju. **Relatório de Gestão 2016 da Prefeitura de Aracaju**. Aracaju. 2016. 69 p

ARAÚJO, H. M. (Org.) **O Ambiente Urbano**: Visões Geográficas de Aracaju. São Cristóvão. Departamento de Geografia. Universidade Federal de Sergipe. 2006. 284 p.

ARAUJO, I. F.; RAMOS, J. D.; SILVA, W. R. **Avaliação Ergonômica do sistema bicicleta-usuário do modelo Barra Circular da Monark**. Anais XXVI ENEGEP, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. Norma Brasileira. NBR 10151-2000; NBR10152-1987.

BELLEN, H. M.V. **Indicadores de Sustentabilidade**: Uma análise comparativa. 2ª ed. Rio de Janeiro. FGV Editora Oficina de Textos. 2006. 256 p.

BERMAN, M. **Tudo que é sólido desmancha no mar**: a aventura da modernidade. São Paulo. Companhia das Letras. 1986. 256 p.

BITAR, O. Y.; BRAGA, T. O. Indicadores de Sustentabilidade de Gestão Ambiental. 1ª edição. São Paulo. 2012. p. 743.

BINATTI, Gabriela. Mobilidade e Cultura de Bicicleta no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2016.

BRAGA, M. G. C.; MIRANDA, A. C. M., **Análise dos Sistemas Ciclovitários Brasileiros e propostas para seu desenvolvimento**. Editora Pluris. Congresso Luso Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável, Portugal, 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de Veículos Automotores em Aracaju**. Brasília. 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=280030&idtema=153&search=sergipe|aracaju|frota-2015>>.

_____. (Câmara Federal) Lei Nº 13.614 de 11 de Janeiro de 2018. Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pntrans). Brasília. 2018.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização do Trânsito: Sinalização Horizontal**. Volume II. Brasília. 2007. 130 p.

_____. Conselho Nacional de Trânsito. **Código de Trânsito Brasileiro: Deveres e direitos da circulação**. Volume I. Brasília. 2007. 254 p.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução 05 de 05 de Agosto de 1993**. Definição dos Tipos de Resíduos. Brasil. 1993.

_____. Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro de Mobilidade Por Bicicleta – Bicicleta Brasil**: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicletas nas cidades. Brasília. 2007. 232 p.

_____. Ministério das Cidades. **Plano de Mobilidade**: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília. 2014. 238 p.

_____. Ministério da Justiça. **Segurança Pública**: Conceitos sobre Segurança. Brasília. 2010. Disponível em: <<http://www.justica.gov.br/sua-seguranca/seguranca-publica>>. Acesso em 07 de outubro de 2016.

_____. Ministério da Justiça. Anuário Brasileiro de Segurança Pública do Ano de 2017. Brasília. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Mortes e acidentes de trânsito no Brasil**: Dados e Estatísticas. Brasília. 2015.

_____. Presidência da República. Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Lei Nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012**. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana e suas diretrizes. Brasília. 2012.

_____. (Senado Federal) **O que é Estatuto da Cidade?** Brasília. 2010. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/senado/programas/estatutodacidade/oquee.htm>>. Acesso em: 02/10/2016.

_____. (Controladoria Geral da União). **Histórico da Política de Mobilidade Urbana no Brasil**. Brasília. 2016. Disponível em: <http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/457071/RESPOSTA_PEDIDO_SIC_%2050650000680201651-3.pdf>. Acesso em 04/05/2017.

_____. (Senado Federal) **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável** Brasília. 2010.

BUSTOS,V.F. **História da Bicicleta**. Museu da Bicicleta. Joinville. 2006. Disponível em <http://www.museudabicicleta.com.br/museu_hist.html>. Acesso em: 20/10/2016.

CARLOS, A.F.A. **O espaço urbano**: Novos escritos sobre a cidade. São Paulo. Editora Contexto. 2004. P.154.

CARVALHO, J. Marques. **História da Bicicleta – Celerífero**. 2015. Disponível em: <<http://joaomarquescarvalho.blogspot.com.br/2015/11/o-celerifero-foi-mais-tarde-adaptado.html>>. Acesso em: 22/10/2016.

CEMA-SE. Conselho Estadual de Meio Ambiente de Sergipe. Resolução Medição de Ruídos19/99. Sergipe. 1999.

- CESAR, Y. B. Avaliação Nacional da Ciclabilidade. III **Fórum Mundial da Bicicleta**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014. 316 p.
- CESAR, Y.B. Avaliação da Ciclabilidade das cidades brasileiras. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. UFSCar. 2015. 71.p.
- CELG. Companhia Energética de Goiás. Manual de Critérios de Projetos de Iluminação Pública. NTC-14. Goiás. 2016.
- CET. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. **Acidentes de Trânsito Fatais**. Relatório Anual.2015. São Paulo. 2015.
- CET. Companhia de Trânsito do Estado de São Paulo. Segurança Viária e Redução de Velocidades. São Paulo. 2015.
- CICLO CIDADE (ONG). Organização Não Governamental Ciclo Cidade. **Dados quantitativos de Ciclistas em São Paulo**. São Paulo. 2014. Disponível em <http://movimentoconviva.com.br/numero-de-ciclistas-em-sao-paulo-cresce-50-em-1-ano/>. Acesso em: 20/10/2016.
- CICLO URBANO (ONG). Organização Não Governamental Ciclo Urbano. **Mapa Ciclovitário de Aracaju**. Aracaju. 2016. Disponível em: <<http://www.ciclourbano.org.br/cicloaju/>>. Acesso em: 20/10/2016.
- _____. Organização Não Governamental Ciclo Urbano. **Contagem Manual de Ciclistas: Proximidades da Ponte Godofredo Diniz**. Aracaju. 2014. Disponível em: <<http://www.ciclourbano.org.br/wp-content/uploads/2013/03/Relatorio-Ponte-Godofredo-Diniz-15-abril-20141.pdf>>. Acesso em: 20/11/2016.
- _____. Organização Não Governamental Ciclo Urbano. Relatório Síntese da Pesquisa Origem e Destino das Viagens de Bicicleta no Município de Aracaju. Aracaju. 2016. Disponível em: <<http://www.ciclourbano.org.br/arquivos/documentos-2/>>. Acesso em: 20/10/2016.
- CULTURAMIX. **Bicicleta:** Desde o pensamento até os dias de hoje. Disponível em <<http://www.culturamix.com/cultura/curiosidades/bicicleta-dois-lugares/.l>>. Acesso em 22/10/2016.
- DINIZ, I.M.S. **Descolamento para o trabalho de industriários:** avaliação de uma intervenção educativa para promoção do uso da bicicleta. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Universidade Federal de Santa Catarina UFSC. Florianópolis. 2014. 115.p
- DITO, R. M.; O'FARRELL, D.; BOND, W. *Sustainable community indicators software. Guidelines for development of sustainability indicators: user referencennnnnnnnnn*. Ottawa: Environment Canada/CMHC/Westland Resource Group, 1999. Disponível em: <<http://www.ec.gc.ca/Publications/94EA003-5997-486F-9B75-EB63B0F2FF4FD/GuideLinesFortheDevofSI.pdf>>. Acesso em 11/10/ 2016.
- ESCOLA DE BICICLETA. **A história da Bicicleta no Mundo**. Disponível em: <<http://www.escoladebicicleta.com.br/historiadabicicleta.html>>. Acesso em 26/09/2016.
- FIRJAN. Os Custos da (i)mobilidade nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo. Brasil: Nota técnica, Nº 3, 2014. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/os-custos-da-i-mobilidade-nas-regioes-metropolitanas-do-rio-de-janeiro-e-sao-paulo.htm> Acesso em 04/07/2017.
- FRANÇA, Vera Lúcia Alves. Aracaju, Estado e Metropolização. São Cristóvão. UFS. 1999.
- FRIEDRICH, D. O Parque Linear como instrumento de planejamento e gestão as áreas de fundo de vale urbanas. Dissertação de Mestrado UFRGS.2007.
- GALLOPIN, G. C. *Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach*. Environmental ModellingE Assessment, n 1. 1996. p.101-117.
- GOUVÊA, R. G. **A questão metropolitana no Brasil**. Rio de Janeiro, Editora FGV. 2005. 324 p.

- HARDI, P.; BARG, S. *Measuring sustainable development: review of current practice*. Winnipeg. IISD.1997.
- _____, J. *The dashboard of sustainability*. Winnipeg. IISD. 2000.
- HAMMOND, A. et al. *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. Washington, DC: World Resources Institut. 1995.
- HENRIQUEZ, C. et al. **A Utilização de Indicadores Socioambientais no Processo de Tomada de Decisão para o Desenvolvimento Sustentável da Microbacia do Rio Sagrado: Relevância da Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade nas Abordagens Socioambientais**. Universidade Federal Fluminense. 2014.
- HOLLING, C. S (Ed.). *Adaptive environmental assessment and mangement*. Chichester: John Wiley e Sons ltd. 1978.
- INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Dados anuais sobre temperatura em Aracaju-SE. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas> . Acesso em 22/01/2018.
- ITDP (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento). **Índice de Caminhabilidade: Aplicação Piloto**. Rio de Janeiro. 2016. 98 p.
- ITDP (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento). **Índice de Caminhabilidade: Ferramenta**. Rio de Janeiro. 2016. 48 p.
- KIRNER, J.; SANCHES, S. Análise Fatorial da Percepção sobre o Uso da Bicicleta. **Engenharia Civil - UM**, v. 40, p. 121–130, 2011.
- LAKATOS, EVA. M.; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo. Editora Atlas. 2009. 315p.
- LEFREVE, F.; LEFREVE, A. M. C. Depoimento e discursos: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- LEFEBVRE, Henri. A vida cotidiana no mundo moderno. Editora Ôtica. São Paulo. 1991.
- LIKEBIKES. Loja de Bicicleta. Disponível em <<http://likebikes.commercesuite.com.br/>>. Acesso em: 20/11/2016.
- LIMA, A.; CARVALHO, R. **Poluição sonora do meio ambiente urbano**. REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v.5, n.2, jun.2010. Disponível em: <<http://www.revista-rede.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewFile/82/35>>. Acesso em: 20/11/2016.
- LOBO, J. LACERDA. J. G. **Um Panorama da Bicicleta no Século XXI**. Cadernos Técnicos: Transporte Cicloviário. Volume 7. ANTP. 148.p
- LODI, João Bosco. **A entrevista: teoria e prática**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1974.
- MANFIOLETE, L. D.; AGUIAR, C. M. **A história da Bicicleta e de seus Usos**. EFD Esportes. Revista Digital. Ano 18. Nº187. Buenos Aires. Dezembro de 2013.
- MARQUES, E. C. S. **Implementação de Bicicleta como Meio de Transporte Alternativo**. Dissertação (Mestrado em Transportes) Universidade de Brasília – UnB, Departamento de Engenharia Civil, 2010.
- MAYNARD, I. F. N. **Avaliação da Sustentabilidade da Bacia Hidrográfica do Rio Japaratuba em Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos). Universidade Federal de Sergipe – UFS, Núcleo de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. 2014.
- MCQUEEN, D.; NOAK, H. Health promotion indicators: current status, issues and problems. *Health Promotion*. n.3. 1988. p. 117-125.

- MINAYO, M.C.S.; HARTZ, Z.M.A.; BUSS, P.M. **Qualidade de vida e saúde: um debate necessário.** Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.5, n.1, p.7-18, 2000.
- MOTTA, R. A. Método para a Determinação da Sustentabilidade de Ciclovias.. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília, DF. 2016. 276p.
- MUEHE, D. **Geomorfologia Costeira.** In. S.B CUNHA e GUERRA, A.J.T. (Orgs). **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos.** Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 1994. p. 253 – 302.
- NOGUEIRA, Dado. **Ciclovias em expansão influenciam o mercado imobiliário de São Paulo.** São Paulo. 2017. Disponível em: <http://www.fea.usp.br/economia/noticias/ciclovias-em-expansao-influenciam-o-mercado-imobiliario-de-sao-paulo>. Acesso em 03 de Julho de 2017.
- OLIVEIRA, E. A. S; XAVIER, A. A. P; TORRES, F. **Conforto Térmico e Ambientes Naturalmente Ventilados.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador. 2013.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. Dados de mortes e acidentes de trânsito. São Paulo. 2016.
- ONU/CEPE. Organização das Nações Unidas. Comissão Econômica das Nações Unidas da Europa. Modos de Transporte. Espanha. 2012. Disponível em: <http://tfig.unece.org/SP/contents/transport-modes.htm>
- ONU/ODS. Organização das Nações Unidas. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: Objetivos e Metas até 2030. Brasil. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>
- OSV. Observatório de Segurança Viária. **O que é segurança viária?** Brasília. 2014. Disponível em: <<http://www.onsv.org.br/>>. Acesso em 07 de outubro de 2016.
- PHILIPPI Jr, P.A.; MALHEIROS, T. F. Indicadores de Sustentabilidade de Gestão Ambiental. 1ª edição. São Paulo. 2012. p. 743.
- PIRES, Lilian. G. M. Função Social da Propriedade Urbana e o Plano Diretor. Belo Horizonte. Editora Fórum. 2007. p. 165.
- RIETVELD, P.; DANIEL, V. **Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?** Transp Res Part A Policy Pract, v. 38, p. 531–550, 2004.
- RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia Científica: Série Bibliográfica Unit.** Aracaju. 3 ed. 2010. p. 184.
- ROLNIK, Raquel. O que é Cidade. São Paulo. Coleção Primeiros Passos. Editora Brasiliense. 1995. p. 110.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente.** São Paulo. Studio Nobel: Fundação de Desenvolvimento Administrativo, 1993.
- SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo. Garamond. 2002.
- SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos.** 2ª ed. São Paulo. Oficina de Textos. 2013. 583 p.
- SANTIN, J. R.; MARANGON, E. G. **O Estatuto da Cidade e os Instrumentos de Política Urbana para a proteção do patrimônio histórico:** Outorga onerosa e a transferência do direito de construir. Livros do Departamento de História. Universidade Federal de Passo Fundo UFP. RS. 2008.
- SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática.** São Paulo. Oficina de Textos. 2004. 170 p.
- SANTOS, Milton. A Urbanização Brasileira. 5ª ed. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. 2005.176 p.
- SCHETINO, A. M. **Pedalandando na Modernidade:** a bicicleta e o ciclismo na transição do século XIX para o XX. Rio de Janeiro: Apicuri, 2008.

SCHETINO, A. M.; MELO, V. A. **A bicicleta, o ciclismo e as mulheres na transição dos séculos XIX e XX**. Estudos Feministas, Florianópolis, 17(1): 296, janeiro- abril/2009.

SENE, E. e MOREIRA, J. C. **Geografia geral e do Brasil: Espaço geográfico e globalização**. Scipione: 1999.

SILVA, C.O. **Programa Bicicleta Brasil, sete anos depois**. Associação Nacional de Transporte Público (ANTP). Ano 34. 2012. Disponível em: <http://fileserv.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/B1C0DCEB-3866-4FEB-9D0B-BBBF66AE2046.pdf>. Acesso em 26/09/2016.

SILVA, C.; RODRIGUES, M.; GONÇALVES, D.; MONTEIRO, S.; et al. Avaliação das condições de caminhabilidade nas áreas centrais de Salvador e Aracaju, Brasil. In: XIV CIU – Congresso Ibero-americano de Urbanismo. 2012.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 3. ed. São Paulo. 2000. p.95.

SISSON, S. B. et al. Suitability of Commuting by Bicycle to Arizona Elementary Schools. *American Journal of Health Promotion*, v. 20, n. 3, p. 210–213, 2006.

SJOBERG, Gideon. Origem e evolução das cidades. In: DAVIS, Kingley et al. **Cidades: A urbanização da humanidade**. Traduzido por Alfred A. Knoop. Rio de Janeiro. Zahar, 1970.

SOARES, G. A. GUTH, D. **A bicicleta no Brasil 2015**. São Paulo. 2015. 114.p

SOBOYA, R. **Estatuto da Cidade: Breve histórico**. Revista Urbanidades. São Paulo. 2008.

SOUZA, J. S. **Chegada da bicicleta ao Brasil: No princípio, inovação acessível às famílias abastadas**. Revista Campo e Cidade. 2010. Disponível em: <<http://www.campoecidade.com.br/edicao-60/chegada-da-bicicleta-ao-brasil/>>. Acesso em 29/09/2016.

SOUZA, Fernando. A. S. Um olhar sobre Aracaju em busca de um novo paradigma urbano. In: FRANÇA, Vera Lucia Alves; FALCON, Maria Lucia de Oliveira Falcon (Org.) **Aracaju: 150 anos de vida urbana**. Secretaria Municipal de Planejamento. Aracaju. 2005.

SVMA/IPT. SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE/ INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *GEO. Cidade de São Paulo: Panorama do Meio Ambiente Urbano*. PNUMA, São Paulo. 2004. 206.p

SUDECAP. Superintendência de Desenvolvimento da Capital. **Qualidade na Iluminação Pública: Fácil de Ver, Entender, Fazer e Manter**. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. 2014.

VAN BELLEN, Hans Michel. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2006. 253 p.

VILLELA, C. D.; MERLIN, F. K.; PEREIRA, V. L. **Adequação Estratégica de Áreas de Estocagem e Armazenagem: Um Estudo de Caso em uma Montadora de Bicicletas**. UFSC - Santa Catarina, 2009.

WAHLGREN, L. **Exploring bikeability in a metropolitan setting: stimulating and hindering factors in commuting route environments**. School of Health and Medical Sciences: Örebro University, 2011.

ZAHARAN, S.; BRODY, S. D., MAGHELAL, P.; PRELOG, A.; LACY, M. **Cycling and walking: Explaining the spatial distribution of healthy modes of transportation in the United States**. Transportation Research Part D, v. 13, p. 462-470, 2008.

9 ANEXOS

Anexo 1: Ofício de solicitação de informação para SMTT-AJU



Ofício nº 009/2017.

Aracaju, 23 de outubro de 2017.

Ao Exc. Sr.
Aristóteles Fernandes da Silva
Superintendente Municipal de Transporte e Trânsito de Aracaju
SMTT-AJU
Rua Roberto Fonseca nº 200. Bairro Inácio Barbosa

A Organização Não Governamental Ciclo Urbano vem por meio deste solicitar as informações abaixo para fins de levantamento de dados e pesquisa científica elaborada por essa organização. Segue.

- 1- Velocidade máxima permitida das Avenidas
 - 1.1. Heráclito Rollemberg Leite;
 - 1.2. Avenida Augusto Franco (Rio de Janeiro);
 - 1.3. Avenida Beira Mar;
 - 1.4. Avenida Tancredo Neves.
- 2- Mapa Ciclovitário de Aracaju contendo:
 - 2.1. Ciclovias e Ciclofaixas existentes;
 - 2.2. Extensão em metros de cada ciclovie e ciclofaixa existente;
 - 2.3. Projetos e/ou financiamentos existentes para o modal bicicleta.

Atenciosamente.

José Waldson Costa de Andrade
Diretor de Pesquisas
ONG Ciclo Urbano

Anexo 2 – Certificado de Calibração Decibelímetro



LABORATÓRIO DE METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 1980/16

Padrões Rastreados pela RBC de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17025

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

CLIENTE: RJD ENGENHARIA.
ENDEREÇO: Rua Dr. Osório Araújo Ramos, 300 - Apt. 302F - 13 de Julho - Aracaju/SE.

IDENTIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO CALIBRADO

DESCRIÇÃO: Decibelímetro
FABRICANTE: INSTRUTHERM
MODELO: DEC-490
N.º DE SÉRIE: 10072667
CÓDIGO: RJD-DEC-001
CAPACIDADE DE MEDIÇÃO: Ver Tabela Abaixo.

METODOLOGIA EMPREGADA NA CALIBRAÇÃO

A CALIBRAÇÃO FOI EFETUADA POR COMPARAÇÃO, CONTRA CALIBRADOR PADRÃO, SEGUNDO PROCEDIMENTO TÉCNICO, PT-GSP-094, REV.02 E COM AUXÍLIO DO CALIBRADOR DE DECIBELÍMETRO.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS DURANTE A CALIBRAÇÃO

TEMPERATURA: 21,1°C ± 2°C

UMIDADE RELATIVA DO AR: 53% ± 10%.

RESULTADO DAS MEDIÇÕES


PONDERAÇÃO	NÍVEL	V.V.C. (LP) dB	M.M. (LC) dB	E.I. dB	±U dB
A	Low	94	94,1	0,1	0,2
A	High	114	114,0	0,0	0,1
C	Low	94	94,1	0,1	0,2
C	High	114	113,9	-0,1	0,2

V.V.C.: Valor Verdadeiro Convencional; M.M.: Média das Medições; E.I.: Erro de Indicação; U: Incerteza de Medição;
L.C.: Leitura no Instrumento Calibrado; L.P.: Leitura no Padrão.

PADRÃO UTILIZADO NA CALIBRAÇÃO

INSTRUMENTO	CÓDIGO	CERTIFICADOR RBC	Nº CERTIFICADO RBC	VALIDADE
Environment Meter (TERMO-HIGRO-DECILB-LUXÍM)	GSPL-145	0024-LABELO	A0402/13	10/2016

A incerteza declarada é baseada em uma incerteza padrão combinada multiplicada por um fator de abrangência k=2, para um nível de confiança de aproximadamente 95,45%.


Erinaldo de Souza Pinto
Signatário Autorizado
Emissão: 19/10/2016

Data da Calibração: 19/10/2016

Folha 01 de 01

Endereço: Av. Francisco José da Fonseca (Antiga Av. Gasoduto), 905 - Conj. Orlando Dantas - Bairro: São Conrado - Aracaju/SE
CEP: 49.042-000 - FONE: (79) 3251-3544 - E-mail's: gspprojetos@gspprojetos.com.br; labmet@gspprojetos.com.br;

10 APÊNDICES

APÊNDICE A – Planilha de Campo



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO
NÍVEL MESTRADO**

Planilha de Campo

Endereço da Pesquisa: _____.
Unidade de Análise: () Ciclovia. () Ciclofaixa.
Horário: ____:____. Data: ____/____/____.
Pesquisador(a): _____.

1 Categoria Ciclovia/Ciclofaixa.

Média Aritmética da Categoria 1 _____.

1.1 Indicador 01 - Material do Piso.

1. Extensão da Unidade de Análise _____ metros.
2. Quantidade de trechos sem asfalto ou concreto viário _____ metros.
3. Resultado Final: Extensão da Unidade de Análise dividido pela soma dos trechos _____.

Trecho 1: _____ metros.
Trecho 2: _____ metros.
Trecho 3: _____ metros.
Trecho 4: _____ metros.
Trecho 5: _____ metros.
Trecho 6: _____ metros.
Trecho 7: _____ metros.
Trecho 8: _____ metros.
Trecho 9: _____ metros.
Trecho 10: _____ metros.
Trecho 11: _____ metros.
Trecho 12: _____ metros.
Trecho 13: _____ metros.
Trecho 14: _____ metros.
Trecho 15: _____ metros.
Trecho 16: _____ metros.
Trecho 17: _____ metros.

1.2 Indicador 02 - Indicador Condição da sinalização horizontal e vertical.

1. Extensão da Unidade de Análise _____ metros.
2. Quantidade de sinalização vertical _____.
3. Quantidade de sinalização horizontal _____.
4. Soma do item 2 com o item 3 _____.
5. Divisão do item 1 com o item 4 _____.
6. Item 5 x 100 _____.
7. **Resultado Final** _____.

Sinalização vertical. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

Sinalização horizontal. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

1.3 Indicador 03 - Indicador Condição do Piso.

1. Extensão da Unidade de Análise: _____ metros.
2. Quantidade de buracos _____.
3. Quantidade de lombadas _____.
4. Soma do item 2 com o item 3: _____.
5. Divisão do item 1 com o item 4 _____.
6. Item 5 x 100: _____.
7. **Resultado Final:** _____.

Buracos. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

Lombadas. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

2 Categoria Atração.

Média Aritmética da Categoria 2 _____.

2.1 Indicador Permeabilidade Física.

1. Extensão da Unidade de Análise _____ metros.
2. Quantidade de entradas e saídas _____.
3. Divisão do item 1 com o item 2 _____.
4. Item 3 x 100 _____.
5. **Resultado Final** _____.

Entradas. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

Saídas. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

Entradas. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

2.2 Indicador Fluxo de Ciclistas.

1. () Fluxo menor ou igual a 100 ciclistas por dia.
2. () Fluxo entre 100 e 300 ciclistas por dia.
3. () Fluxo entre 300 e 500 ciclistas por dia.
4. () Fluxo maior do que 500 ciclistas por dia.

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTAS

Faça uma marca para cada ciclista que passa pela área de contagem.
Utilize as setas correspondentes, conforme a direção da bicicleta.

Número

Horário
Contador
Auxiliar

Serviço
Normal
Cargueira
Caju Bike

AV. Beira Mar

Homem
Mulher

Capacete
Com carona
Dobráveis
Elétricas

Nota: A imagem acima é meramente ilustrativa e específica de onde o ciclista veio e para onde ele foi, sem levar em consideração se o ciclista estava no sentido direito, esquerdo ou pelo meio da via.

Rotula de entrada para Ponte Goldofredo Diniz
Aracaju - Sergipe, terça-feira, 15 de abril de 2014

3 Categoria Segurança Pública.

Média Aritmética da Categoria 3 _____.

3.1 Indicador Iluminação.

1. Extensão da Unidade de Análise: _____ metros.
2. Quantidade de poste em funcionamento _____.
3. Quantidade de pontos luminosos em funcionamento _____.
4. Soma do item 2 com o item 3: _____.
5. Divisão do item 1 com o item 4 _____.
6. Item 5 x 100: _____.
7. **Resultado Final:** _____.

Quantidade de Postes. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

3.2 Indicador Roubos e Furtos.

1. () Existência de mais de 5 Boletins de Ocorrência no bairro da área de pesquisa.
2. () Existência de 3 Boletins de Ocorrência no bairro da área de pesquisa.
3. () Existência de 2 Boletins de Ocorrência no bairro da área de pesquisa.
4. () Inexistência de Boletins de Ocorrência na área de pesquisa.

4 Categoria Segurança Viária.

Média Aritmética da Categoria 4 _____.

4.1 Indicador Travessias e Acessos.

1. Quantidade de Travessias _____.
2. Quantidade de Acessos _____.
3. Soma do item 2 com o item 3: _____.
4. **Resultado Final:** _____.

Quantidade de Travessias. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

Quantidade de Acessos. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

4.2 Indicador Velocidade Veículos Motorizados.

1. () Velocidade Máxima acima de 60 km/h.
2. () Velocidade Máxima até 60 km/h.
3. () Velocidade Máxima até 40km/h.
4. () Velocidade Máxima até 30 km/h.

4.3 Indicador Velocidade Veículos Motorizados.

1. () Sem acidentes com fatalidades.
2. () Com acidentes com fatalidades.

5 Categoria Ambiente.

Média Aritmética da Categoria 5 _____.

5.1 Indicador Arborização.

1. Extensão da Unidade de Análise: _____ metros.
2. Quantidade de Árvores com sombra na ciclovia _____.
3. Divisão do item 1 com o item 2 _____.
4. Item 3 x 100: _____.
5. **Resultado Final:** _____.

Quantidade de Árvores. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
...

5.2 Indicador Poluição Sonora.

1. () Mais de 55 dB(A) ou menos de nível de ruído no ambiente no momento da medição.
2. () Até 55 dB(A) ou menos de nível de ruído no ambiente no momento da medição.

5.3 Indicador Resíduos Sólidos.

1. Extensão da Unidade de Análise: _____ metros.
2. Quantidade de Resíduos _____.

3. Divisão do item 1 com o item 2 _____.
4. Item 3 x 100: _____.
5. **Resultado Final:** _____.

Quantidade de Resíduos. (Marcar um X no número de acordo com a quantidade observada)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
 ...

APÊNDICE B– Planilha de Contagem de Ciclistas Avenida Tancredo Neves

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTAS

Número

Faça uma marca para cada ciclista que passa pela área de contagem.
Utilize as setas correspondentes, conforme a direção da bicicleta.

Horário
Contador
Auxiliar

Serviço
Normal
Cargueira
Caju Bike

Av. Pres. Tancredo Neves

ZONA SUL

ZONA NORTE

Homem
Mulher

Av. José Olino de L. Neto

Capacete
Com carona
Dobráveis
Elétricas

CENTRO

Nota: A imagem acima é meramente ilustrativa e específica de onde o ciclista veio e para onde ele foi, não levar em consideração se o ciclista estava no lado direito, esquerdo ou pelo meio da via.

APÊNDICE C – Planilha de Contagem de Ciclistas Avenida Heráclito Rollemberg.

Número

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTAS

Faça uma marca para cada ciclista que passa pela área de contagem.
Utilize as setas correspondentes, conforme a direção da bicicleta.

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Horário</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Contador</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Auxiliar</div>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">PANTANAL</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;">←</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">→</div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Serviço</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Normal</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Cargueira</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Caju Bike</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Av. Heráclito G. Rollemberg</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">D.I.A.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Supermercado TODO DIA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Homens</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mulheres</div>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 80px;"></div> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 40px;">Total</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Capacete</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Com carona</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">Dobráveis</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Elétricas</div>

CONJ ORLANDO DANTAS

←

↑

→

R. João Batista Machado

FAROLÂNDIA

Nota: A imagem acima é meramente ilustrativa e específica de onde o ciclista veio e para onde ele foi, sem levar em consideração se o ciclista estava no bordo direito, esquerdo ou pelo meio da via.

Rotula de entrada para o Conjunto Orlando Dantas
Aracaju - Sergipe, quarta-feira, 20 de setembro de 2017

APÊNDICE D – Planilha de Contagem de Ciclistas Avenida Beira Mar

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTAS

Faça uma marca para cada ciclista que passa pela área de contagem.
Utilize as setas correspondentes, conforme a direção da bicicleta.

Horário
Contador
Auxiliar

Serviço
Normal
Cargueira
Caju Bike

Número

FAROLÂNDIA

AV. Beira Mar

COROA DO MEIO

13 DE JULHO

Homem
Mulher

Capacete
Com carona
Dobráveis
Elétricas

Nota: A imagem acima é meramente ilustrativa e representa o espectro de onde o ciclista veio e para onde ele foi, sem levar em consideração se o ciclista estava no lado direito, esquerdo ou pelo meio da via.

APÊNDICE E – Planilha de Contagem de Ciclistas Avenida Augusto Franco.

FORMULÁRIO PARA CONTAGEM DE CICLISTAS

Faça uma marca para cada ciclista que passa pela área de contagem.
Utilize as setas correspondentes, conforme a direção da bicicleta.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 30px;">Horário</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Contador</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Auxiliar</td></tr> </table>	Horário	Contador	Auxiliar	<p>AV. TANCREDO NEVES</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 30px;">Serviço</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Normal</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Cargueira</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Triciclo</td></tr> </table>	Serviço	Normal	Cargueira	Triciclo
Horário									
Contador									
Auxiliar									
Serviço									
Normal									
Cargueira									
Triciclo									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 100px;">Homem</td></tr> <tr><td style="height: 100px;">Mulher</td></tr> </table>	Homem	Mulher	<p>AV. BEIRA MAR</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 30px;">Capacete</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Com carona</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Dobráveis</td></tr> <tr><td style="height: 30px;">Elétricas</td></tr> </table>	Capacete	Com carona	Dobráveis	Elétricas	
Homem									
Mulher									
Capacete									
Com carona									
Dobráveis									
Elétricas									

Nota: A imagem acima é meramente ilustrativa e específica de onde o ciclista veio e para onde ele foi, sem levar em consideração se o ciclista estava no bordo direito, esquerdo ou pelo meio da via.